

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Takeshi Sakuragi, *et al.*
Serial No. : Unassigned
Filed : Herewith
For : ELECTROMAGNETICALLY DRIVEN VALVE DRIVE
Group Art Unit : To Be Assigned
Examiner : To Be Assigned

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

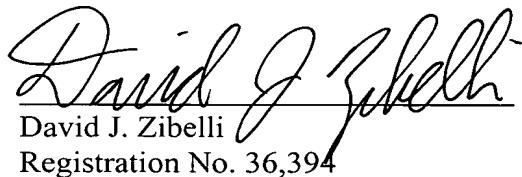
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2002-311667 filed on October 25, 2002, is claimed in the above-referenced application. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: 10/15/03



David J. Zibelli
Registration No. 36,394

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W. - Suite 700
Washington, DC 20005
Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

乙

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年10月25日

出願番号

Application Number: 特願2002-311667

[ST.10/C]:

[JP2002-311667]

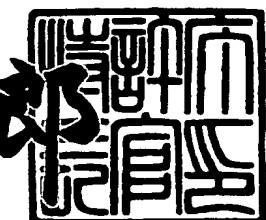
出願人

Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2003年 6月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3046882

【書類名】 特許願
 【整理番号】 PY20021464
 【提出日】 平成14年10月25日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 F01L 9/04
 F16K 31/06

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
 内

【氏名】 櫻木 武

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
 内

【氏名】 出尾 隆志

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
 内

【氏名】 浅野 昌彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
 内

【氏名】 中村 喜代治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
 内

【氏名】 杉江 豊

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710232

【包括委任状番号】 0101646

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電磁駆動弁装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに対向して配設される1対の電磁石とそれに吸引されて往復動するアーマチャとを備え、該アーマチャの往復動に基づき弁体が開閉駆動される電磁駆動弁装置において、

前記1対の電磁石は、そのうちの少なくとも一方がそれを保持する保持手段と共に一体形成されて組立体を構成し、該組立体が他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に当該電磁駆動弁装置の組み付け面に共締めされることにより前記1対の電磁石および前記アーマチャが組み付けられてなる

ことを特徴とする電磁駆動弁装置。

【請求項2】前記保持手段は、前記電磁石と共に所定の形状にモールド形成されて同電磁石を一体に保持するものである

請求項1に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項3】請求項1または2に記載の電磁駆動弁装置において、

前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締められる組立体には、前記組み付け面と反対の面に前記アーマチャを同組み付け面方向に付勢する付勢手段、および該付勢手段を収容するケーシングをさらに備え、該ケーシングがプレス加工により形成されてなる

ことを特徴とする電磁駆動弁装置。

【請求項4】前記ケーシングが、磁性材料を含んで形成される

請求項3に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項5】前記ケーシングは、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体との間に、流体が流通可能な間隙を有する形状に形成される

なる

請求項3または4に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項6】前記1対の電磁石およびそれに対応して動作するアーマチャはこれらを1組として少なくとも2組が隣接して配設され、それら隣接して配設される1対の電磁石およびアーマチャの組に対応して設けられる前記ケーシングが

少なくとも互いに2つ連結されて形成される

請求項3～5のいずれかに記載の電磁駆動弁装置。

【請求項7】前記電磁石はその平面形状が長手方向と短手方向とを有する形状に形成されてなり、前記1対の電磁石が2対、前記アーマチャを同方向に吸引するもの同士で前記一体形成される組立体を各々構成し、該一体形成される各2つの電磁石が互いにその長手側を隣接させるとともにそれら各長手軸間に所定の開き角を有して配設されてなる

請求項1～6のいずれかに記載の電磁駆動弁装置。

【請求項8】前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体は、該共締めのために前記組み付け面との間に介在させる共締め手段が配設される貫通孔を有するとともに、同組立体に対して前記貫通孔を通じての流体の供給が可能となるように形成されてなる

請求項1～7のいずれかに記載の電磁駆動弁装置。

【請求項9】前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体は、前記アーマチャの往復動を支持する軸受部を有し、前記組み付け面と反対の面には同軸受部の近傍部分を含み同組立体に一体形成されている電磁石と対向する部分に凹部が設けられ、この凹部を含んで前記流体の流通路が形成されてなる

請求項8に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項10】前記組立体が、前記組み付け面と反対の面が上方となるように配設される

請求項9に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項11】前記共締め手段が配設される貫通孔の近傍には、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体の前記組み付け面への組み付け高さを調整するスペーサが配設されてなる

請求項8～10のいずれかに記載の電磁駆動弁装置。

【請求項12】前記組み付け面には、前記共締めされる他方の電磁石もしくは他方の組立体の形状に対応した凹部が設けられ、該凹部はその側壁と前記共締めされる他方の電磁石もしくは他方の組立体との間に所定の間隙を有するように形成されてなる

請求項1～11のいずれかに記載の電磁駆動弁装置。

【請求項13】互いに対向して配設される1対の電磁石とそれに吸引されて往復動するアーマチャとを備え、該アーマチャの往復動に基づき弁体が開閉駆動される電磁駆動弁装置において、

前記1対の電磁石は、それら各々を保持する保持手段と共にそれぞれ一体形成されて組立体を構成し、それら組立体のうちの一方が他方と共に当該電磁駆動弁装置の組み付け面に共締めされることにより前記1対の電磁石および前記アーマチャの組み付けが行われるとともに、それら電磁石を構成する各コイルはその接続端子が各々対応する組立体の表面に露出するように同対応する組立体に埋設されてなる

ことを特徴とする電磁駆動弁装置。

【請求項14】前記組立体の表面に露出される各コイルの接続端子は、前記組立体の同一方向をなす面に所定の位置関係を有して配設されてなる

請求項13に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項15】前記組立体の同一方向をなす面には、前記露出される各コイルの接続端子との電気的な接続手段の装着をガイドするガイド手段が併設されてなる

請求項14に記載の電磁駆動弁装置。

【請求項16】前記ガイド手段は、前記組立体の同一方向をなす面に前記接続手段が装着されたのちの装着部に、同ガイド手段の離脱を防止する離脱防止機構をさらに備える

請求項15に記載の電磁駆動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば内燃機関の機関バルブとして設けられて、それらバルブを構成する弁体の開閉を電磁力により行う電磁駆動弁装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の電磁駆動弁装置としては、たとえば、特許文献1に記載されているような装置がある。すなわちこの装置では、内燃機関の機関バルブと一体に往復動可能に設けられたアーマチャと、その変位端方向にそれぞれ配設された電磁石とを備え、これら電磁石との間に発生する電磁吸引力による同アーマチャの駆動に併せて上記機関バルブの開閉動作が行われる。

【0003】

また、こうした電磁駆動弁装置にあっては通常、上記アーマチャや電磁石はハウジングに保持されて位置決めされている。そして、1対の電磁石間の間隙をアーマチャが摺動可能に保持されて、これが電磁石のコイルへの通電パターンに基づき駆動される。

【0004】

なお、上記電磁駆動弁装置の構造について記載されている文献としては、特許文献1のほか、特許文献2などがある。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-126922号公報

【特許文献2】

特開2001-126919号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記ハウジングとしては、電磁石を溶接等により固定する際の加工性の容易さから、その材料として鉄などが用いられる。ただし、溶接の可能な鉄などの金属を用いると、装置としての重量の増加が問題となる。そのため、軽量化を指向する装置にあっては、こうしたハウジングの材料としてアルミニウムなどの軽量金属が用いられることがある。しかしながら、アルミニウムなどの軽量金属を用いる場合には、装置の軽量化が実現される一方で、これに溶接により電磁石を組み付けることが困難となる。その結果、電磁石はハウジングに対し、ネジやボルトなどを用いて間接的に固定されることになり、組み立て性の低下を招いてしまう。

【0007】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、軽量かつ簡素な構成でありながらも組み付けのより容易な電磁駆動弁装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段およびその作用効果について記載する。

請求項1に記載の発明は、互いに対向して配設される1対の電磁石とそれに吸引されて往復動するアーマチャとを備え、該アーマチャの往復動に基づき弁体が開閉駆動される電磁駆動弁装置として、前記1対の電磁石は、そのうちの少なくとも一方がそれを保持する保持手段と共に一体形成されて組立体を構成し、該組立体が他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に当該電磁駆動弁装置の組み付け面に共締めされることにより前記1対の電磁石および前記アーマチャが組み付けられてなることをその要旨とする。

【0009】

上記構成によれば、上記1対の電磁石のうちの一方が構成する組立体が他方の電磁石もしくはその組立体と共に当該電磁駆動弁装置の組み付け面に共締めされて、それら電磁石および上記アーマチャの組み付けが行われる。そのため、電磁石およびアーマチャを保持するためのハウジングをとりつけることなく、これらを所定の位置に固定することができるようになる。これにより、電磁駆動弁装置を構成する際の組み付けの簡素化が図られるとともに、上記保持手段として軽量な材料を用いることにより併せて装置としての軽量化も実現されるようになる。

【0010】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の電磁駆動弁装置において、前記保持手段は、前記電磁石と共に所定の形状にモールド形成されて同電磁石を一体に保持するものであることをその要旨とする。

【0011】

上記構成によれば、上記電磁石が構成する組立体の一体形成を、モールド形成によって容易に行うことができるようになる。なお、こうしたモールド形成の材

料として弾性率の高い樹脂等を用いる場合には、上記アーマチャの往復動にともなって伝達されるエネルギーが吸収されるため、電磁駆動弁装置としての作動音が低減されるようになる。

【0012】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の電磁駆動弁装置において、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締められる組立体には、前記組み付け面と反対の面に前記アーマチャを同組み付け面方向に付勢する付勢手段、および該付勢手段を収容するケーシングをさらに備え、該ケーシングがプレス加工により形成されてなることをその要旨とする。

【0013】

上記構成によれば、上記他方の電磁石もしくはその組立体と共に締められる組立体は、その組み付け面と反対の面に、プレス加工により形成されて上記付勢手段を収容するケーシングを備える。そのため、電磁石とともに付勢手段を併せて備える電磁駆動弁装置にあって、その付勢手段を収容するケーシングが、切削や研磨等の工程を経ることなく容易に得られるようになる。

【0014】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の電磁駆動弁装置において、前記ケーシングが、磁性材料を含んで形成されることをその要旨とする。

上記構成によれば、ケーシングに磁気シールド効果をもたらせることができるために、同ケーシング内に磁気を利用したセンサ等を取り付ける場合にあっても、磁気シールドのための部材をそれ単体で設けることなく、外部との不要な磁気干渉を回避することができるようになる。これにより、ケーシングの簡素化および軽量化が図られる。

【0015】

また、請求項5に記載の発明は、請求項3または4に記載の電磁駆動弁装置において、前記ケーシングは、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体との間に、流体が流通可能な間隙を有する形状に形成されてなることをその要旨とする。

【0016】

上記構成によれば、上記共締めされる組立体の周辺に流体を流通させる場合、同組立体と上記ケーシングとの間にその流体をより円滑に行き渡らせることができるようになる。これにより、たとえば同組立体を冷却する流体を流通する場合に、その冷却効率の向上が図られる。

【0017】

また、請求項6に記載の発明は、請求項3～5のいずれかに記載の電磁駆動弁装置において、前記1対の電磁石およびそれに対応して動作するアーマチャはこれらを1組として少なくとも2組が隣接して配設され、それら隣接して配設される1対の電磁石およびアーマチャの組に対応して設けられる前記ケーシングが少なくとも互いに2つ連結されて形成されることをその要旨とする。

【0018】

上記構成によれば、上記ケーシングが少なくとも互いに2つ連結されて形成されるため、その剛性の向上が図られるようになる。

また、請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれかに記載の電磁駆動弁装置において、前記電磁石はその平面形状が長手方向と短手方向とを有する形状に形成されてなり、前記1対の電磁石が2対、前記アーマチャを同方向に吸引するもの同士で前記一体形成される組立体を各々構成し、該一体形成される各2つの電磁石が互いにその長手側を隣接させるとともにそれら各長手軸間に所定の開き角を有して配設されてなることをその要旨とする。

【0019】

上記構成によれば、上記平面形状が長手方向と短手方向とを有する形状に形成された2対の電磁石が、上記アーマチャを同方向に吸引するもの同士の各2つで互いにその長手側を隣接させるとともにそれら長手軸間に所定の開き角を有して配設される。そのため、その開き部分においてより広い空間が確保されるようになり、たとえば点火プラグ等、他の部材が配設される場合にはそれら部材をより自由度高く配置することができるようになる。

【0020】

また、請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれかに記載の電磁駆動弁装置において、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体は

、該共締めのために前記組み付け面との間に介在させる共締め手段が配設される貫通孔を有するとともに、同組立体に対して前記貫通孔を通じての流体の供給が可能となるように形成されてなることをその要旨とする。

【0021】

上記構成によれば、たとえばボルト等、上記共締めを行う共締め手段が貫通孔に配設されるとともに、その貫通孔を通じて上記共締めされる組立体に対して流体の供給が可能となる。これにより、冷却等のために同組立体に流体を供給する場合に、流体の供給源からチューブや配管を経ることなく簡素な構成にて同流体の供給を行えるようになる。

【0022】

また、請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の電磁駆動弁装置において、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締められる組立体は、前記アーマチャの往復動を支持する軸受部を有し、前記組み付け面と反対の面には同軸受部の近傍部分を含み同組立体に一体形成されている電磁石と対向する部分に凹部が設けられ、この凹部を含んで前記流体の流通路が形成されてなることをその要旨とする。

【0023】

上記構成によれば、上記共締めされる組立体は、アーマチャの往復動を支持する軸受部を有し、その組み付け面と反対の面に同軸受部の近傍とともに同組立体に一体形成されている電磁石と対向する部分に凹部が設けられて、その凹部を含んで前記流体の流通路が形成される。そのため、流体を用いた軸受部の潤滑と冷却、および上記組立体の冷却についてその効率を向上させることができるようになる。なお、上記凹部の面積を広くとることで同組立体の冷却効率をより向上させることができるようになる。また、軸受部が組立体に一体形成されるため、アーマチャの軸受をそれ単独に設ける必要がなくなり、装置としての小型化を図ることができるようになる。

【0024】

また、請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の電磁駆動弁装置において、前記組立体が、前記組み付け面と反対の面が上方となるように配設されること

をその要旨とする。

【0025】

上記構成によれば、上記凹部がその開口を上方に向けて配設されるため、電磁駆動弁装置が動作を停止したのちも、そこに流体が貯留される。そのため、同装置の始動時における流体の初期供給がより円滑に行われるようになる。

【0026】

また、請求項11に記載の発明は、請求項8～10のいずれかに記載の電磁駆動弁装置において、前記共締め手段が配設される貫通孔の近傍には、前記他方の電磁石もしくは他方の組立体と共に締めされる組立体の前記組み付け面への組み付け高さを調整するスペーサが配設されてなることをその要旨とする。

【0027】

上記構成によれば、上記貫通孔の近傍にスペーサが配設されるため、上記共締めされる組立体が弾性体等により構成される場合にあっても、その組み付け面への組み付け高さがより的確に調整されるようになる。

【0028】

また、請求項12に記載の発明は、請求項1～11のいずれかに記載の電磁駆動弁装置において、前記組み付け面には、前記共締めされる他方の電磁石もしくは他方の組立体の形状に対応した凹部が設けられ、該凹部はその側壁と前記共締めされる他方の電磁石もしくは他方の組立体との間に所定の間隙を有するように形成されてなることをその要旨とする。

【0029】

上記構成によれば、上記共締めされる他方の電磁石もしくはその組立体の形状に対応して、該電磁石もしくはその組立体と上記凹部の側壁とが上記組み付け面において互いに所定の間隙を有するように設けられる。そのため、たとえば冷却等のために同電磁石もしくはその組立体周辺に流体を流通させる場合に、該流体がより多く行き渡るようになってその効果の向上が図られる。

【0030】

また、請求項13に記載の発明は、互いに対向して配設される1対の電磁石とそれに吸引されて往復動するアーマチャとを備え、該アーマチャの往復動に基づ

き弁体が開閉駆動される電磁駆動弁装置として、前記1対の電磁石は、それら各々を保持する保持手段と共にそれぞれ一体形成されて組立体を構成し、それら組立体のうちの一方が他方と共に当該電磁駆動弁装置の組み付け面に共締めされることにより前記1対の電磁石および前記アーマチャの組み付けが行われるとともに、それら電磁石を構成する各コイルはその接続端子が各々対応する組立体の表面に露出するように同対応する組立体に埋設されてなることをその要旨とする。

【0031】

上記構成によれば、上記1対の電磁石のうちの一方が構成する組立体が他方の電磁石もしくはその組立体と共に当該電磁駆動弁装置の組み付け面に共締めされて、それら電磁石および上記アーマチャの組み付けがなされる。また、その組付体にはそれを構成するコイルの接続端子が同組立体の表面に露出するように埋設される。そのため、同組立体を組み付け面に組み付けて機械的に固定したのちに、外部からコイルに対する電気的な接続が可能で配線作業に配慮した構成とすることができる。

【0032】

また、請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の電磁駆動弁装置において、前記組立体の表面に露出される各コイルの接続端子は、前記組立体の同一方向をなす面に所定の位置関係を有して配設されてなることをその要旨とする。

【0033】

上記構成によれば、上記組立体の表面に露出される各コイルの接続端子が同組立体の同一方向をなす面に所定の位置関係を有して配設されるため、その配線作業の効率をより向上させることができるようになる。またたとえば、上記組立体の同一方向をなす面に所定の位置関係を有して配設される接続端子に対応してこれらに一括接続する接続手段を用意することで、前記接続端子との接続を一括して行うことができるようになる。

【0034】

また、請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の電磁駆動弁装置において、前記組立体の同一方向をなす面には、前記露出される各コイルの接続端子との電気的な接続手段の装着をガイドするガイド手段が併設されてなることをその

要旨とする。

【0035】

上記構成によれば、上記組立体の同一方向をなす面において露出される各コイルの接続端子に対しての電気的な接続手段の装着が、上記ガイド手段にガイドされてより適正に行われるようになる。これにより、同接続手段の装着に際してそれら接続端子を破損するおそれを低減することができるようになる。

【0036】

そして、請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の電磁駆動弁装置において、前記ガイド手段は、前記組立体の同一方向をなす面に前記接続手段が装着されたのちの装着部に、同ガイド手段の離脱を防止する離脱防止機構をさらに備えることをその要旨とする。

【0037】

上記構成によれば、上記組立体の同一方向をなす面に接続手段が装着されたのちに上記ガイド手段が離脱防止機構をさらに備えるため、接続端子と接続手段との接続状態をより確実に維持することができるようになる。なお、こうした離脱防止機構は、たとえばガイド手段の接続手段との装着部をスナップフィット構造とする、あるいはガイド手段が装着されたのちにその頭部が熱や超音波等により加工変形されて接続手段との装着部が係止される構造とすることによって具現化することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる電磁駆動弁装置を、内燃機関としての車載ガソリンエンジン（以下、単に「エンジン」と称す）の機関バルブに適用した一実施の形態について図1～図13を使って説明する。

【0039】

図1は、本実施の形態のエンジンおよびその制御系統について、その概略構成を示すブロック図である。

図1に示されるように、このエンジン102は4つの気筒102a, 102b, 102c, 102dを有している。これら各気筒102a～102dに対応し

てシリンダヘッド108には、機関バルブとしてそれぞれ第1吸気バルブ112a, 112c, 112e, 112g、第2吸気バルブ112b, 112d, 112f, 112h、第1排気バルブ116a, 116c, 116e, 116g、および第2排気バルブ116b, 116d, 116f, 116hが配設されている。そして、これら各バルブ112a～112hおよび116a～116hが電磁駆動弁装置として構成されている。このうち、第1吸気バルブ112a, 112c, 112e, 112gは第1吸気ポート114aを開閉し、第2吸気バルブ112b, 112d, 112f, 112hは第2吸気ポート114bを開閉し、第1排気バルブ116a, 116c, 116e, 116gは第1排気ポート118aを開閉し、第2排気バルブ116b, 116d, 116f, 116hは第2排気ポート118bを開閉する。

【0040】

なお、本実施の形態において、エンジン102を構成する各気筒102a～102dは、ピストンのストロークが上下（天地）方向となるように車両に搭載されている。また、エンジン102上部のシリンダヘッド108に配設される上記各機関バルブは、その開閉動作のストロークが上下方向（より正確にはシリンダヘッド108の形状に応じて上下方向に対し若干傾斜した方向）となるように組み付けられている。

【0041】

こうした基本構成をもつエンジン102にあって、各気筒102a～102dの第1吸気ポート114aおよび第2吸気ポート114bは、同じく図1に示されるように、吸気マニホールド130内に形成された吸気通路130aを介してサージタンク132に連通している。吸気通路130aには各気筒に対応して1つ、燃料噴射バルブ134がそれぞれ配設されて、第1吸気ポート114aおよび第2吸気ポート114bへの所定量の燃料の噴射を可能としている。

【0042】

さらに、上記シリンダヘッド108には、気筒102a～102dに設けられている上記第1および第2吸気バルブと上記第1および第2排気バルブとの間隙に、点火プラグ103a～103dがそれぞれ配設されている。そして、この点

火プラグ103a～103dによって、上記第1吸気ポート114aもしくは第2吸気ポート114bを通じて各気筒の燃焼室内に吸入されたガソリンおよび空気から構成される混合気への点火が行われる。

【0043】

また、サージタンク132は吸気ダクト140を介してエアクリーナ142に連結され、吸気ダクト140内にはモータ144によって駆動されるスロットル弁146が配置されている。このスロットル弁146の開度（スロットル開度TA）はスロットル開度センサ146aにより検出され、スロットル弁146はエンジン102の運転状態やアクセルペダル174の操作に応じてその開度が制御される。

【0044】

また、各気筒102a～102dの第1排気ポート118aおよび第2排気ポート118bは排気マニホールド148に連結されている。そして、この排気マニホールド148に排出された排気は、触媒コンバータ150を介して外部に排出される。

【0045】

このように構成される上記エンジン102の運転状態は、電子制御ユニット160により制御されている。この電子制御ユニット160は、双方向性バス162を介して相互に接続されたRAM（ランダムアクセスメモリ）164、ROM（リードオンリメモリ）166、MPU（マイクロプロセッサユニット）168、入力ポート170、および出力ポート172を備えて構成されている。

【0046】

上記構成の電子制御ユニット160に対して、エンジン102を運転するための各種信号が入力されている。

まず、スロットル開度TAを検出するスロットル開度センサ146aからは、スロットル弁146の開度に対応した出力がAD変換器173を介して入力ポート170に入力されている。また、アクセルペダル174にはアクセル開度センサ176が取り付けられ、このアクセル開度センサ176からは、アクセルペダル174の踏み込み量（アクセル開度ACCP）に対応した出力がAD変換器1

73を介して入力ポート170に入力されている。また、上死点センサ180からは、気筒102a～102dにあって往復動する各ピストンが上死点に達したときに出力パルスが発生され、この出力パルスが入力ポート170に入力されている。また、クランク角センサ182からは、クランクシャフトが30°回転する毎に出力パルスが発生され、この出力パルスが入力ポート170に入力されている。そしてMPU168は、これら上死点センサ180の出力パルスとクランク角センサ182の出力パルスとに基づいて、現在のクランク角を計算し、またクランク角センサ182から出力される出力パルスの頻度に基づいてエンジン102の回転速度を計算する。

【0047】

さらに、吸気ダクト140には、吸入空気量センサ184が設けられ、この吸入空気量センサ184からは、吸気ダクト140を流れる吸入空気量GAに対応した出力がAD変換器173を介して入力ポート170に入力されている。また、エンジン102のシリンドラブロックには水温センサ186が設けられ、この水温センサ186からは、エンジン102の冷却水温度THWが検出されてこの冷却水温度THWに対応した出力がAD変換器173を介して入力ポート170に入力されている。また、排気マニホールド148には空燃比センサ188が設けられ、この空燃比センサ188からは、空燃比に対応した出力がAD変換器173を介して入力ポート170に入力されている。

【0048】

なお、上記以外にも入力ポート170には、各種の信号が入力されているが、図1においてはその図示を割愛している。

こうして、電子制御ユニット160に入力された各種信号に基づいて、MPU168はエンジン102を運転するために必要な各種信号を演算し、これを出力ポート172を介して出力する。

【0049】

すなわち、各気筒102a～102dに対応して設けられた燃料噴射バルブ134に対しては、駆動部190を介して開閉制御を行う指令が出力される。また、吸気バルブ112a～112hおよび排気バルブ116a～116hとして設

けられた電磁駆動弁装置に対しては、これを動作させる駆動用コイルへの通電指令が駆動部192を介して出力される。さらに、モータ144に対しては、駆動部193を介してスロットル弁146の開度制御を行う指令が出力される。そして、こうして燃料噴射バルブ134およびスロットル弁146と電磁駆動弁装置との連係動作にともなって燃焼室に吸入された混合気に点火するために、駆動部194を介して点火プラグに対する作動指令が出力される。

【0050】

なお、上記以外にも出力ポート172からは、各種の信号が出力されているが、図1においてはその図示を割愛している。

つぎに、上記吸気バルブ112a～112hおよび排気バルブ116a～116hとして設けられた電磁駆動弁装置の構成について説明する。

【0051】

なお、本実施の形態の電磁駆動弁装置は、各気筒の吸気側と排気側とに設けられた各2つ、すなわち第1吸気バルブおよび第2吸気バルブ、ならびに第1排気バルブおよび第2排気バルブがそれぞれ一体に形成されている。こうした各気筒における機関バルブの構成は基本的に同じであるため、以下では第1気筒102aを例にその構成を説明する。

【0052】

図2は、第1気筒102aにおいて、第1吸気バルブ112aおよび第2吸気バルブ112bとして電磁駆動弁装置21が、第1排気バルブ116aおよび第2排気バルブ116bとして電磁駆動弁装置22がそれぞれ組み付けられているシリンダヘッド108周辺を、側面からみた模式的な断面図である。上述したように、上記4つの機関バルブに挟まれてそのほぼ中央に点火プラグ103aが配設されている。そして、図2に示されるように、これら電磁駆動弁装置21あるいは22に駆動されて各弁体200が往復動し、対応するポートの開閉を行う。

【0053】

ここで、これら電磁駆動弁装置21あるいは22の基本構成およびその動作について、電磁駆動弁装置21を例に説明する。なお、電磁駆動弁装置22についても、その構成および動作は基本的に電磁駆動弁装置21と同様である。

【0054】

電磁駆動弁装置21は、弁体200、およびこれに連結されて一体動作するアーマチャ12とこれを挟んで互いに対向するように上下方向（より正確には、シリンダヘッド108上部の傾斜面方向、以下同じ）に配設された1対の電磁石24および25とを1組として、これらを2組備えて構成されている。ただし図2にあっては、そのうちの1組を図示している。これら1対の電磁石24および25は、アップコイル24aおよびロアコイル25aをそれぞれ有し、これらに電流が流されるとそれに応じてそれら各コイルとともに電磁石をそれぞれ構成するアップコア24bおよびロアコア25bと上記アーマチャ12との間に電磁力が作用する。アーマチャ12は、これと一体に動作するアーマチャ軸12aが、アップコア24bおよび25bに設けられた上部軸受26Uおよび下部軸受26Lにより摺動可能に支持されているため、この電磁力により上下方向に吸引される。したがって、アップコイル24aおよびロアコイル25aに対して交互に電流が流されると、アーマチャ12はそれら電磁石24および25間を上下動するとともに、弁体200が往復動して吸気バルブ112aまたは112bが開閉駆動される。

【0055】

また、電磁駆動弁装置21は、上記電磁石24および25にくわえて、2つのアーマチャ12を中立位置に向けて付勢する付勢手段として各1対のスプリングを有し、これらスプリングによる付勢力を常時受けている。これら各1対のスプリングは、アーマチャ12を下方に付勢するアップスプリング27Uと上方に付勢するロアスプリング27Lとからなる。なお、これらアップスプリング27Uおよびロアスプリング27Lは、アーマチャ軸12aの上端および下端にそれぞれ固定されたリテナ28を押圧することによりアーマチャ12に付勢力を伝達する。これら各1対のスプリングは、アップスプリング27Uがアップケース14に収容されて所定の位置に保持される一方、ロアスプリング27Lは電磁石25の下方に形成されたシリンダヘッド108の凹部とに挟まれて所定の位置に保持される。

【0056】

つぎに、上記電磁駆動弁装置21の構造、およびそのシリンダヘッド108への組み付け構造について、図3～図13を使って詳細に説明する。

図3は、電磁駆動弁装置21を構成する各部を分解して示す斜視図である。

【0057】

図3に示されるように、電磁駆動弁装置21は、その組み付け面であるシリンダヘッド108に対して、ロアコアアッシー11、アーマチャ12、アップコアアッシー13、およびアップケース14が下からこの順に組み付けられて構成される。ここで、「アッシー」とは複数の部品を組立、あるいはモールド等により一体形成した組立体の呼称である。この場合、ロアコアアッシー11およびアップコアアッシー13は、コアと、コイルおよびその接続端子と、アーマチャ12の軸受部（図2の上部軸受26Uおよび下部軸受26L）とをそれぞれ有して、これらが樹脂モールドにより所定の形状に一体形成されて構成されたものである。そして、ロアコアアッシー11およびアップコアアッシー13は各々、電磁駆動弁装置21が開閉駆動する第1吸気バルブ112aおよび第2吸気バルブ112bに対応して、上記コアと、コイルおよびその接続端子と、アーマチャ12の軸受とを、ともに各2つ含んで一体形成されている。

【0058】

ちなみに、ロアコアアッシー11およびアップコアアッシー13において一体形成される各2つのコアは、互いに近接して配置される。その限られた空間にあって、各バルブの開閉駆動を所望に行うためには、アーマチャ12に対して十分大きな電磁力が作用するようになることが望ましい。これを実現するために、これら各2つのコアおよびアーマチャ12は、上記限られた空間内において互いの対向面積を大きく確保することのできる矩形の平面形状を有している。それとともに、一体形成される各2つのコイルは、上記平面形状に対応して縦長の矩形の外周に沿うような環状に形成されている。そして、これら各コイルは、該コイルの形状に合わせて各コアに溝状に設けられた部分にそれぞれ埋設される。こうして形成される2対の電磁石は、互いに隣接して配設される電磁石同士各2つが長手側を隣接するような配置に樹脂モールドされて、結局、ロアコアアッシー11またはアップコアアッシー13としてはそれぞれ1つの矩形様の平面形状を有し

ている。

【0059】

ところで、本実施の形態においてロアコアアッシー11は、アップコアアッシー13と共に電磁駆動弁装置21の組み付け面であるシリンドヘッド108と共に締めされて組み付けられる。そのために、アップコアアッシー13は上記矩形様の4つの角部に共締め手段となる共締めボルトを通す貫通孔13aを有する支柱部13bが樹脂モールドにより形成される。なお、アーマチャ12は、アーマチャ軸12aをアップコアアッシー13およびロアコアアッシー11に設けられた各軸受部に支持されて、これらアップコアアッシー13およびロアコアアッシー11により囲まれて形成される内部空間内で上下方向に摺動可能に配設される。このとき、アーマチャ12の上下動は、同内部空間においてアップコアアッシー13の下端部およびロアコアアッシー11の上端部に干渉することによってその変位範囲が決定される。

【0060】

また、上記アップコアアッシー13の上方にはアップケース14が配設される。図3に示されるように、このアップケース14は、アップコアアッシー13に組み付けられる土台部14aを有し、この土台部14aに対して2つの略円筒形をなす収容部14bが立設された形状を有している。そして、その土台部14aは、アップコアアッシー13とほぼ同じ平面形状を有して、アップケース14をアップコアアッシー13に組み付けるために、アップコアアッシー13の貫通孔13aに対応する位置に貫通孔14cが設けられている。これら各対応する貫通孔13aおよび14cに共締めボルト(図示略)が通されて、これがシリンドヘッド108に設けられたねじ穴108aに締めこまれる。また、シリンドヘッド108の組み付け面には、ロアコアアッシー11の形状に対応して形成された凹部108bが設けられている。こうして、電磁駆動弁装置21は、ロアコアアッシー11が部分的にシリンドヘッド108に埋設されるとともにアップコアアッシー13と共に締めされた態様にて組み付け面であるシリンドヘッド108に組み付けられる。

【0061】

なお、上記組み付け状態においては、ロアコアアッシー11およびアップコアアッシー13として一体形成された各2つ、すなわち合計4つのコイルとの電気的接続を行う接続手段であるアジャスタ15がさらに組み付けられる。図4は、その組み付け状態における電磁駆動弁装置21の斜視図である。

【0062】

つづいて、上記ロアコアアッシー11、アップコアアッシー13、アーマチャ12、アップケース14、およびアジャスタ15のそれぞれについて個々に説明する。

【0063】

はじめに、ロアコアアッシー11について説明する。

図5 (a) ~ (c) は、ロアコアアッシー11を上方からみた平面図(上面図)、該平面図のA-A線に沿った断面図、および下方からみた平面図(下面図)をそれぞれ示している。

【0064】

図5 (a) および (b) に示されるように、ロアコアアッシー11は吸気バルブ112aおよび112b(図1および図2参照)に対応して配置される2つの電磁石31および32を備えている(ともに図2の電磁石25に相当)。そして、電磁石31はコイル31aとコア31bとからなり、電磁石32はコイル32aとコア32bとからなる。ここで、コイル31aおよび32aは図2のロアコイル25aに相当し、コア31bおよび32bは図2のロアコア25bに相当する。これらコア31bおよび32bは、コアに溝状に設けられた部分として、上記コイルを長手方向に貫通する各2本の貫通溝33を有している。コイル31aおよび32aは、この貫通溝33を長辺とする矩形に沿った形状を有して同貫通溝33に埋設されている。こうして、ロアコアアッシー11は、コイル31aおよび32aがそれに対応する各コアの短辺側に突き出すかたちに凸部34をそれぞれ有した平面構造となる。こうした平面構造の電磁石31と電磁石32とが互いに長手側を隣接させる様で樹脂モールドがなされて、矩形様の平面形状をなすロアコアアッシー11が構成されている。

【0065】

このとき、樹脂モールドによる組立体となるロアコアアッシー11には、図5(b)に示されるように、アーマチャ12(図3参照)の上下動空間を確保するためにコア31bおよび32bの上面から上方に所定の高さだけ立ち上がった外縁部35が形成されている。すなわち、ロアコアアッシー11は、これに組み合わされる2つのアーマチャ12の形状に合わせて、上面側の外縁部35を除く中央部が凹状に形成される。また、それらアーマチャ12のアーマチャ軸12aに対応する位置には、上下動を行うために上下方向の貫通孔37が形成されている。そして、その貫通孔37のロアコアアッシー11における底部に位置する部分には、アーマチャ12の上下動を支持する下部軸受31cおよび32cが一体形成されている。また、上記各コアの短辺側に突き出した凸部34は、コイル31aおよび32aの上面を超えて外縁部35と同じ高さに形成される(図5(b)の破線部)。こうして、凸部34が外縁部35とともにアッパコアアッシー13との当接面を構成することで、アッパコアアッシー13と共に締められる際の上下方向の機械的強度が確保される。そして、合計4つある凸部34の当接面のうちの2つには、アッパコアアッシー13に設けられる位置合わせ穴(後述)と嵌合して互いの相対位置を決める突起36が設けられている。さらに、コイル31aおよび32aはその終端部に接続端子39が取り付けられ(図5(a))、これら接続端子39がロアコアアッシー11側面の同一方向をなす向きに、外部に突き出された態様にて上記樹脂モールドにより固定される。このとき各接続端子39の突き出し方向については、これを同一方向とすることが望ましいが、アジャスタ15(図3参照)を装着する際に実用上さしつかえない程度に方向のずれがあってもよい。また、コイル31aおよび32aの終端部に取り付ける接続端子39については、同コイル31aおよび32aの導体に十分な機械的強度がある場合には、それらコイルの被覆を剥離した導体そのもの、もしくはそれにメッキを施したものと接続端子39として用いてもよい。

【0066】

なお、図5(b)および(c)に示されるように、ロアコアアッシー11の底面38は、アーマチャ軸12aに貫通される部分を除き平坦面とされる。このアーマチャ軸12aに貫通される部分には、貫通孔37より拡幅された拡幅部40が

形成され、図5 (c) にあってはアーマチャ軸12aを支持する下部軸受31cおよび32cがその拡幅部40から露呈している。

【0067】

また、2つの電磁石31および32は、互いにその長手側を隣接させるとともに、図5 (a) に示されるように、それら各長手軸間に所定の開き角θを有するように配置されているが、その理由については後述する。

【0068】

つぎに、アップコアアッシー13について説明する。

図6 (a) ~ (c) は、アップコアアッシー13の上面図、該上面図のB-B線に沿った断面図、および下面図をそれぞれ示している。

【0069】

このアップコアアッシー13は基本的に、上述のロアコアアッシー11の上下を反対にした形状を有している。すなわち、図6 (c) に示されるように、アップコアアッシー13は吸気バルブ112aおよび112b (図1および図2参照) に対応して配置される2つの電磁石51および52を備えている (ともに図2の電磁石24に相当)。電磁石51および52は、ロアコアアッシー11に一体形成される電磁石31および32 (図3参照) とそれぞれ対をなして、それら対をなす電磁石間に配設されるアーマチャ12の上下動を駆動する。そして、電磁石31および32と同様に、電磁石51はコイル51aとコア51bとからなり、電磁石52はコイル52aとコア52bとからなる。コイル51aおよび52aは図2のアップコイル24aに相当し、コア51bおよび52bは図2のアップコア24bに相当する。なお、コイル51aおよび52aは上述のコイル31aおよび32aと同じ形状を有し、コア51bおよび52bは上述のコア31bおよび32bと同じ形状を有している。これらコア51bおよび52bがその長手方向に貫通する各2本の貫通溝53を有して、その貫通溝53にコイル51aおよび52aが嵌合して埋設されているのは、ロアコアアッシー11の構造と同様である。したがって、アップコアアッシー13も、コイル51aおよび52aがそれに対応する各コアの短辺側に突き出すかたちに凸部54をそれぞれ有した平面構造となる。こうした平面構造の電磁石51と電磁石52とが互いに長手側

を隣接させる態様で樹脂モールドされて、ロアコアアッシー11と同様に矩形様の平面形状をなすアップコアアッシー13が構成されている。ただし、このアップコアアッシー13にあっては、上述したように、ロアコアアッシー11と共にシリンドヘッド108（図3参照）に対して共締めを行うための共締めボルトを通す支柱部13bが、上記矩形様の平面形状の4つの角部に併せて形成されている。そして、この支柱部13bには、図3にて説明した貫通孔13aが形成されている。

【0070】

このとき、図6（b）に示されるように、樹脂モールドによる組立体であるアップコアアッシー13にも、アーマチャ12（図3参照）の上下動空間を確保するためにロアコアアッシー11と同様の外縁部55が形成されている。すなわち、アップコアアッシー13にあっても、これに組み合わされる2つのアーマチャ12の形状に合わせて、下面側の外縁部55を除く中央部が凹状に形成される。また、それらアーマチャ12のアーマチャ軸12aに対応する位置には、上下動を行うために上下方向の貫通孔57が形成されていることも、ロアコアアッシー11の構造と同様である。そして、その貫通孔57のアップコアアッシー13における上部58に位置する部分には、アーマチャ12の上下動を支持する上部軸受51cおよび52cが一体形成されている。また、上記各コアの短辺側に突き出した凸部54は、コイル51aおよび52aの下面を超えて外縁部55と同じ高さに形成される。ただし、ここでいう「高さ」とは、アップコアアッシー13の上面を基準面とした下方への寸法を指している。こうして、凸部54が外縁部55とともにロアコアアッシー11との当接面を構成することで、ロアコアアッシー11と共に締められる際の上下方向の機械的強度が確保される。そして、合計4つある凸部54の当接面のうちの2つには、ロアコアアッシー11に設けられる突起36と嵌合して互いの相対位置を決める位置合わせ穴56が設けられている。さらに、コイル51aおよび52aはその終端部に接続端子59が取り付けられ（図6（c））、これら接続端子59がアップコアアッシー13側面に、ロアコアアッシー11の接続端子39の突き出し方向と同一方向をなす向きに、外部に突き出された態様にて上記樹脂モールドにより固定される。このとき各接続

端子59の突き出し方向については、これを同一方向とすることが望ましいが、アジャスタ15（図3参照）を装着する際に実用上さしつかえない程度に方向のずれがあってもよい。また、コイル51aおよび52aの終端部に取り付ける接続端子59については、同コイル51aおよび52aの導体に十分な機械的強度がある場合には、それらコイルの被覆を剥離した導体そのもの、もしくはそれにめっきを施したものを受け端子59として用いてよい。この点は、先のロアコアアッサー11の場合と同様である。そしてさらに、このアップカーコアアッサー13には、アジャスタ15の装着をより適正に行うことができるよう、接続端子59と同一方向に突出するガイド42が形成されている。

【0071】

なお支柱部13bには、図7にアップカーコアアッサー13を斜め下方からみた斜視図を示すように、貫通孔13aの周囲を囲むような円筒形を有する鉄製の金属スペーサ61が埋設されている。図7に示されるように、アップカーコアアッサー13は上述の4つの支柱部13bを有しており、それら支柱部13bに形成された各貫通孔13aの周囲には金属スペーサ61が樹脂モールドにより一体形成されている。これにより、樹脂モールドにより形成された支柱部13bが共締めボルトによる締め付けに対して十分な機械的強度をもつため、組み付け面に対する組み付け高さがより的確に調整されて組み付け精度の向上が図られる。

【0072】

ところで、この電磁駆動弁装置21は、アーマチャ12の上下動が円滑に行われるよう潤滑油の供給を受けて動作する。この潤滑油は、アーマチャ軸12aを支持する上部軸受51cおよび52cに対する潤滑にくわえて、電磁石51および52の冷却も行う。本実施の形態においては、この潤滑油として、エンジン102（図1参照）の潤滑油が共用されるため、エンジン102の稼働にともなってこれが電磁駆動弁装置21にも導かれる。これを実現するために本実施の形態においては、上記潤滑油は、配管やチューブを用いるのではなく、シリンダヘッド108のねじ穴108a（図3参照）に導かれた油路（図示略）から、共締めボルト（図示略）に設けられて上記油路と連通する油溝（図示略）を通じて供給される。この油路および油溝を通じて供給される潤滑油は、先に図6（a）に

示したように、アップコアアッシー13の4つの支柱部13bの上面側に設けられて共締めボルトの油溝に連通する油供給溝44に導入される。この油供給溝44は、電磁石51および52に対応して各1本設けられる。この場合、接続端子59が設けられる面の反対側の支柱部13bの上面側に合計2つ、油供給溝44が形成される。さらに潤滑油は、この油供給溝44と連通してアップコアアッシー13の上面43に形成された油溜り部45に導かれる。この油溜り部45は、アップコアアッシー13の上面43において、電磁石51および52に各々対向する部分のうちの各中央部に略矩形の凹状空間を形成して、油供給溝44から供給されてくる潤滑油の貯留を可能としている。この油溜り部45に貯留される潤滑油が、貫通孔57より拡幅されて形成される拡幅部60を介して上記上部軸受51cおよび52cに供給されるとともに、電磁石51および52の冷却媒体として機能する。この場合、電磁石51および52の冷却効率を向上させるために、油溜り部45は各電磁石に対向する大きな面積を有して設けられる。この油溜り部45は、エンジン102の始動時には上部軸受51cおよび52cに対する潤滑油の初期供給源となり、電磁駆動弁装置21のより円滑な初期動作に寄与する。この潤滑油の初期供給により電磁駆動弁装置21の初期動作を円滑にする効果は、エンジン102の停止状態が長期間に及んだときに特に顕著となる。

【0073】

また、アップコアアッシー13の上面43には、油溜り部45に過剰な潤滑油が貯留されないように、同油溜り部45と外部とを連通して潤滑油の排出を促すドレーン溝46が形成される。図8に、図6(a)に示すC-C線に沿った断面図を示すように、このドレーン溝46は、油溜り部45よりも浅い凹状空間を形成している。なお、この場合ドレーン溝46は接続端子59の突き出し方向と同じ側に設けられている。この接続端子59の突き出し方向は、アジャスタ15の装着を容易にするために排気側の電磁駆動弁装置22の反対側としている。したがって、先に図2に示したように、アップコアアッシー13はドレーン溝46側が若干下がった態様に傾斜して組み付けられることになる。こうして、油供給溝44から供給された所定量の潤滑油が油溜り部45に貯留されるとともに、過剰に供給される潤滑油のドレーン溝46を通じての外部への排出が促進されるよう

になる。このドレン溝46により、油溜り部45に過剰な潤滑油が貯留されないようになり、アーマチャ軸12aに取り付けたリテーナ28(図2参照)の動作が妨げられることがなくなるとともに、油溜り部45に貯留される潤滑油の循環を促進して電磁石や軸受に対する冷却効率の向上が図られるようになる。

【0074】

ところで、2つの電磁石51および52は、図9にアップコアアッシー13の下面図を示すように、上述した2つの電磁石31および32と同様に、互いにその長手側を隣接させるとともにそれら各長手軸間に所定の開き角θを有して配置されている。これは、以下の理由による。先に図1および図2に示したように、シリンダヘッド108上において、第1気筒102aの第1および第2吸気バルブと第1および第2排気バルブに囲まれた部分には点火プラグ103aが配設される。ところが、上記各電磁石が互いに隣接する電磁石同士その長辺側を密着させて配置され、電磁駆動弁装置21と電磁駆動弁装置22とが近接して配設される場合、4つの機関バルブに囲まれた空間が狭くなるために点火プラグ103aの配設が困難になることがある。そこで、本実施の形態においては、電磁石31と32、および電磁石51と52とが互いにその長手側を隣接させるとともにその長手軸間に所定の開き角θを設けるようにしている。これにより、開き側に設けられた上記凸部34および54に囲まれた部分に、点火プラグ103aを配設するためのより広いスペースが形成されるようになる。

【0075】

つぎに、アーマチャ12について説明する。図10(a)および(b)は、それぞれアーマチャ軸12aを含むアーマチャ12の上面図および正面図である。上述のように、アーマチャ12は外周が矩形のコアと同じ平面形状を有している(図10(a))。ただし、その外形寸法は上述したアップコアアッシー13とロアコアアッシー11とで囲まれる空間に収容されて円滑に上下動可能な大きさにしている。そして、その中央部にはアーマチャ12の平面に対して垂直にアーマチャ軸12aが一体形成されている。ここで、アーマチャ軸12aは、上記平面と平行な面で切断される断面が矩形に形成している。これは、アーマチャ12がその上下動にともなって回転するのを防止するためである。また、図10(b)

) に示されるように、アーマチャ軸12aには、同図の紙面に垂直な方向にこれを貫通する貫通孔12bが複数、形成されている。これは、アーマチャ軸12aの軽量化を図ることで、電磁石31や32、および51や52との間に作用する電磁力に基づく上下動の追従性を向上させるためである。

【0076】

つぎに、アップケース14について説明する。図11(a)～(c)は、それぞれアップケース14の斜視図、上面図、および正面図である。

上述のように、アップケース14は、電磁駆動弁装置21において上下動する2つのアーマチャに対応して、そのアーマチャ軸12aを下方に付勢するためのアップスプリング27Uやリテーナ28(図2参照)等が収容される2つの略円筒形をなす収容部14bが土台部14aに立設されて構成されている。本実施の形態においてこのアップケース14は、磁性材料を含んだ板材をプレス加工することにより形成される。これにより、アップケース14をより容易に形成することができるとともに、併せてアップケース14に磁気シールド効果をもたらすことが可能となる。また、上記2つの略円筒形をなす収容部14bは、図11(a)および(b)に示されるように、剛性の向上を図るために互いに連結されて形成される。なお、このアップケース14は、基本的にはその土台部14aの下面がアップコアアッシー13の上面43(図6参照)に密着して当接するように形成されている。ただし、このアップケース14の土台部14aには、図11(c)に示されるように、電磁石51および52の長軸方向に沿って各1つの凸状のドレーン通路14dが設けられている。これにより、アーマチャ12の上下動とともになうアーマチャ12周辺の可動部および電磁石近傍の発熱部に対して、上述した潤滑油の供給と排出とをより円滑に行うことができるようになる。

【0077】

つぎに、シリンダヘッド108に対するロアコアアッシー11の組み付けについて説明する。

図12(a)および(b)はそれぞれ、シリンダヘッド108に対してのロアコアアッシー11の組み付け態様を模式的に示す平面図、および該平面図におけるD-D線に沿った断面図である。図12(a)および(b)に示されるように

、シリンダヘッド108における電磁駆動弁装置21の組み付け面にはロアコアアッサー11の外形に沿って所定の深さを有する凹部108bが形成されている。この凹部108bは、その側壁108cがロアコアアッサー11との間に所定の間隙を有している。これにより、その間隙に潤滑油が供給されて、ロアコアアッサー11の冷却が促進されるようになる。

【0078】

つぎに、シリンダヘッド108上に組み付けられたアップコアアッサー13およびロアコアアッサー11に対しての電気的な接続手段であるアジャスタ15の装着について説明する。

【0079】

図13(a)は、アップコアアッサー13およびロアコアアッサー11等が一体に組み付けられた組立体に対するアジャスタ15の装着態様を、分解して模式的に示す斜視図である。図13(a)に示されるように、アップコアアッサー13およびロアコアアッサー11は、それら各々に一体形成されているコイルへの接続端子59および接続端子39が同一方向をなす向きに外部に突き出すように組み付けられる。さらに、その同一方向をなす向きにはアジャスタ15の装着をガイドするガイド42が突出するように形成されている。そして、このガイド42がアジャスタ15に設けられたガイド孔15aに挿入されてアジャスタ15が装着される。こうしてガイド42にガイドされてアジャスタ15が装着されるとともにその際にそれら接続端子が誤って破損されないようにしている。また、アジャスタ15が装着されたのちには、接続端子59および接続端子39が露出しないようにアジャスタカバー67が取り付けられる。

【0080】

なお、本実施の形態においては、図13(b)に上記装着部の構造を示すように、ガイド42の頭部42aはスナップフィット構造を有し、これがガイド42とともに装着部を構成するアジャスタ15への装着の際にガイド孔15aと係止される。すなわち、ガイド42がアジャスタ15の装着をガイドするガイド手段として機能するとともに、その離脱を防止する離脱防止機構を備える構成として

いる。なお、このガイド42をアジャスタ15の離脱防止機構として機能させるためには、こうしたガイド42の頭部42aをスナップフィット構造とするほか、円筒形のガイド47をアジャスタ15に装着したのちにその頭部42bを熱や超音波などにて加工変形して係止部42cを形成してもよい（図13（c））。

【0081】

以上説明したように、本実施の形態にかかる電磁駆動弁装置によれば、以下のような効果を得ることができるようになる。

（1）アーマチャ12を吸引する1対の電磁石を有して動作する電磁駆動弁装置21において、その1対の電磁石のうちの一方の組立体であるアップコアアッシー13が、他方の組立体であるロアコアアッシー11と共にシリンダヘッド108に共締めされて上記1対の電磁石とアーマチャ12とが組み付けられる。そのため、電磁石およびアーマチャ12を保持するためのハウジングをとりつけることなく、それらを所定の位置に固定することができるようになる。これにより、エンジン102の機関バルブとして電磁駆動弁装置21を簡素に構成することができるとともに、電磁石に一体形成される保持手段として軽量な材料を用いることにより、併せて装置としての軽量化も実現される。

【0082】

（2）上記電磁石の一体形成が、樹脂によるモールド形成により行われる。そのため、アーマチャ12がロアコアアッシー11およびアップコアアッシー13に衝突する際に発生する振動のエネルギーが、金属と比較して弾性の大きい樹脂により吸収される。これにより、電磁駆動弁装置21としての作動音が低減されるようになる。

【0083】

（3）アーマチャ12を組み付け面方向に付勢するアップスプリング27Uの収容されるアップケース14が、プレス加工により形成される。このため、アップケース14が切削や研磨等の工程を経ることなく容易に得られるようになる。

【0084】

（4）アップケース14が、磁性材料を含んだ板材により形成されるため、磁気シールド効果を有する。そのため、たとえば磁気を利用したセンサ等をアップ

ケース14内に配設する場合に、磁気シールドのための部材をそれ単体で設けることなく、外部との不要な磁気干渉を回避することができるようになる。

【0085】

(5) アッパケース14には、アッパコアアッシー13との間に、電磁石51および52の長軸方向に沿って各1つの凸状のドレン通路14dが設けられているため、アッパコアアッシー13の周辺に潤滑油をより円滑に行き渡らせることができるようになる。

【0086】

(6) アッパケース14は、2つの略円筒形をなす収容部14bが互いに連結されて形成されるため、その剛性を向上させることができるようになる。

(7) アッパコアアッシー13およびロアコアアッシー11をそれぞれ構成する電磁石51と52および電磁石31と32が、各々長手方向と短手方向とを有する形状に形成されて、それらがそれぞれ互いにその長手側を隣接されるとともに長手軸間に所定の開き角θを有して配設される。そのため、アッパコアアッシー13およびロアコアアッシー11が組み付けられるときに、それら各々の開き側において点火プラグ103aを配設するためのより広いスペースを確保することができるようになる。

【0087】

(8) ロアコアアッシー11と共に共締めするアッパコアアッシー13は、該共締めを行う共締めボルトを通す貫通孔13aをもつとともに、その共締めボルトに設けられた油溝を介して貫通孔13aを通じての潤滑油の供給が行われる。そのため、アッパコアアッシー13の冷却や潤滑を行う潤滑油が、その供給源からチューブや配管を経ることなく簡素な構成により供給されるようになる。

【0088】

(9) アッパコアアッシー13は、アーマチャ12の往復動を支持する上部軸受51cおよび52cが一体形成されているとともに、その組み付け面であるシリンダヘッド108側の反対の面には、それら上部軸受の近傍を含み電磁石51および52と対向する部分に油溜り部45が形成されている。そして、この油溜り部45が潤滑油の流通路として機能するため、上部軸受51cおよび52cの

潤滑と冷却、および電磁石51および52の冷却が効果的に行われるようになる。また、アップコアアッシー13にアーマチャ12の往復動を支持する軸受が一体形成されているため、アーマチャ12を支持する軸受を単独に設ける必要がなくなり、電磁駆動弁装置21としての小型化を図ることができるようになる。

【0089】

(10) アップコアアッシー13は、油溜り部45が上方となるように配設されるため、電磁駆動弁装置21(すなわちエンジン102)の停止したのちも同油溜り部45に所定量の潤滑油が貯留される。これにより、電磁駆動弁装置21の動作再開時における潤滑油の初期供給がより円滑に行われる。

【0090】

(11) 支柱部13bに、貫通孔13aの周囲を囲むように円筒形を有する鉄製の金属スペーサが埋設される。このため、アップコアアッシー13が弾力のある樹脂により一体形成されつつも共締めボルトの締め付けに対する十分な強度が確保され、併せて組み付け面への組み付け高さがより的確に調整されるようになる。

【0091】

(12) シリンダヘッド108における電磁駆動弁装置21の組み付け面には、ロアコアアッシー11の外形に沿って所定の深さを有してロアコアアッシー11との間に所定の間隙を有する凹部108bが形成されている。そのため、ロアコアアッシー11周辺により多くの潤滑油が行き渡るようになり、ロアコアアッシー11の冷却がより効果的に行われるようになる。

【0092】

(13) アップコアアッシー13およびロアコアアッシー11は、それらにそれぞれ一体形成される電磁石のコイルの接続端子59および39が表面に露出するように形成されている。このため、これらアップコアアッシー13およびロアコアアッシー11をアーマチャ12やアップケース14などと共にシリンダヘッド108に共締めして組み付けたのちに、外部からそれらコイルに対する電気的な接続が可能で配線作業に配慮した構成とすることができる。

【0093】

(14) 上記コイルの接続端子59および39が、アップコアアッシー13およびロアコアアッシー11の同一方向をなす面に所定の位置関係を有して配設されるため、その配線作業の効率をより向上させることができるようになる。また、それら接続端子59および39に対して、その位置関係に対応して一括接続することのできるアジャスタ15が装着される。そのため、それら上記接続端子59および39との接続が一括的に行われるようになる。

【0094】

(15) 上記同一方向をなす面には、上記露出される各コイルの接続端子59および39に対してのアジャスタ15の装着をガイドするガイド42が併設されるため、その装着作業がより適正に行われてそれら接続端子59および39を破損するおそれを低減することができるようになる。

【0095】

(16) 上記ガイド42の頭部42aがスナップフィット構造を有し、これがアジャスタ15の装着の際にガイド孔15aに係止される。このため、ガイド42がアジャスタ15の装着をガイドするガイド手段として機能するとともに、その離脱の防止が図られるようになる。

【0096】

なお、上記実施の形態は以下のように変更して実施してもよい。

- ・上記実施の形態においては、アジャスタ15の離脱防止機構として、ガイド42とガイド孔15aとの間にスナップフィット構造を適用する場合、およびガイド42の頭部42aを装着後に加工変形する場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。これらの構成に限らずアジャスタ15が装着されたのちにその離脱を防止する任意の離脱防止機構を適用してもよい。

【0097】

- ・上記実施の形態においては、電磁石51および52、あるいは電磁石31および32に一体形成されている各コイルの接続端子59および39に対してのアジャスタ15の装着をガイドするガイド42が、上記同一方向をなす面に併設されている場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。ガイド42が併設されていなくても、アジャスタ15の装着に際して接続端子

59および39を破損するおそれがない場合には、ガイド42が設けられていない構成としてもよい。

【0098】

・上記実施の形態においては、上記各コイルの接続端子59および39が同一方向をなす面に所定の位置関係を有して配設される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。これら各コイルの接続端子59および39が同一方向をなす面に所定の位置関係を有していないなくても、同接続端子59および39への配線の接続が容易である場合には、それら接続端子59および39は同一方向をなす面に配設されていなくてもよいし、また所定の位置関係を有していないなくてもよい。

【0099】

・上記実施の形態においては、上記各コイルの接続端子59および39がそれぞれアップコアアッシー13およびロアコアアッシー11の表面に突き出されて固定される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。たとえば、これら接続端子59および39が同表面から内部に凹状にその接続部位との接触が可能なように埋設されて固定される構成であってもよい。要は、接続端子59および39がアップコアアッシー13およびロアコアアッシー11の表面に露出するように埋設されて、コイルに対する電気的な接続を外部から容易に行うことのできる構成でありさえすればよい。

【0100】

・上記実施の形態においては、シリンダヘッド108における電磁駆動弁装置21の組み付け面にはロアコアアッシー11の外形に沿って所定の深さを有してロアコアアッシー11との間に所定の間隙を有する凹部108bが形成されている場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。ロアコアアッシー11を冷却する必要がない場合、あるいは上記凹部108bが形成されていなくてもロアコアアッシー11の冷却が十分に行われる場合には、上記凹部108bが形成されていない構成としてもよい。また、ロアコアアッシー11周辺にさらに多くの潤滑油を介在させることが望まれる場合には、たとえばロアコアアッシー11の底面38やその当接面に所定の形状の溝が形成される構成

としてもよい。

【0101】

・上記実施の形態においては、貫通孔13aの周囲を囲む円筒形を有する鉄製の金属スペーサが支柱部13bに埋設される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。鉄製の金属スペーサに限らず、共締めボルトの締め付けに対して電磁駆動弁装置21としての組み付け高さを所望に調整するためには十分な剛性を有する他の材料や形状のスペーサが上記貫通孔13aの近傍に配設される構成であってもよい。また、共締めボルトの締め付けに対して上記組み付け高さを所望に調整するためには十分な剛性を樹脂モールドが有している場合には、支柱部13bにスペーサを埋設する必要は必ずしもない。

【0102】

・上記実施の形態においては、油溜り部45が上方となるようにアップコアアッサー13が配設される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。始動時にただちに十分な潤滑油が供給される構成の電磁駆動弁装置21にあっては、また始動直後にはそれほど潤滑油が必要でない構成の電磁駆動弁装置21にあっては、上記油溜り部45が上方となるように配設される必要は必ずしもない。

【0103】

・上記実施の形態においては、アップコアアッサー13は、アーマチャ12の往復動を支持する上部軸受51cおよび52cが一体形成されているとともに、シリンダヘッド108側の反対の面にそれら軸受の近傍を含み電磁石51および52と対向する部分に油溜り部45が形成されている場合について説明した。本発明は、こうした構成に限定されるものではなく、油溜り部45が設けられない構成にあっても上部軸受51cおよび52cの潤滑と冷却、および電磁石51および52の冷却が効果的に行われる場合には、これを割愛した構成としてもよい。また、アーマチャ12を支持する軸受を単独にとりつけることが容易である場合、あるいは電磁駆動弁装置21として小型化を必要としない場合には、アップコアアッサー13にアーマチャ12の往復動を支持する上部軸受が一体形成されている必要は必ずしもない。

【0104】

・上記実施の形態においては、ロアコアアッシー11と共に共締めするアッパコアアッシー13は、該共締めを行う共締めボルトを通す貫通孔13aをもつ支柱部13bを備えるとともに、その共締めボルトに設けられた油溝を介して貫通孔13aを通じての潤滑油の供給が行われる場合について説明した。本発明は、こうした構成に限定されるものではなく、アッパコアアッシー13が、潤滑油の供給源からチューブや配管による供給が容易である場合、あるいは冷却や潤滑のための潤滑油を必要としない場合には、上記貫通孔13aを通じての潤滑油の供給が行われる構成とする必要は必ずしもない。また、シリンダヘッド108のねじ穴108aに通じる油路と、そのねじ穴108aに締め込まれる共締めボルトに形成される油溝とを介しての潤滑油の供給経路が2系統である場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。この供給経路は、1系統であってもよいし、また3系統以上設けられた構成であってもよい。

【0105】

・上記実施の形態においては、アッパコアアッシー13およびロアコアアッシー11をそれぞれ構成する電磁石51と52および電磁石31と32が、各々長手方向と短手方向とを有し、それらがそれぞれ互いにその長手側を隣接されるとともに長手軸間に所定の開き角θを有して配設される構成を説明した。本発明は、この構成に限定されるものではなく、点火プラグ103a等を配設するためのスペースがそれほど必要ではない場合には、アッパコアアッシー13およびロアコアアッシー11が、それぞれを構成する電磁石に開き角θを有して構成される必要は必ずしもない。

【0106】

・上記実施の形態においては、アッパケース14が、2つの略円筒形をなす収容部14bが互いに連結されて形成される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではなく、その剛性が問題とならない場合にあっては上記収容部14bが連結される構成とする必要は必ずしもない。また、電磁駆動弁装置として、アーマチャの往復運動を駆動する1対の電磁石が2対配設されている場合について説明したが、この構成に限らずこれら電磁石が3対以上ある構成に

においてアップケースの収容部が3つ以上連結されて形成される構成であってもよい。

【0107】

・上記実施の形態においては、アップケース14には、アップコアアッシー13との間に、電磁石51および52の長軸方向に沿って各1つの凸状のドレン通路14dが設けられている場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。アーマチャ12の上下動にともなって作動するアーマチャ12周辺の可動部がそれほど潤滑油を必要としない場合、あるいは上記凸状のドレン通路14dが設けられなくても十分な潤滑油が供給される場合にあっては、アップケース14に凸状のドレン通路14dを設けない構成としてもよい。

【0108】

・上記実施の形態においては、アップケース14が磁性材料を含んだ板材により形成される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。アップケース14周辺に磁気シールド部材を配設することが可能な場合、あるいはアップケース14の内部と外部との磁気干渉が問題とならない場合にあっては、アップケース14が、磁性材料を含んだ板材により形成される必要は必ずしもない。

【0109】

・上記実施の形態においては、アップコアアッシー13の上面に設けられてアーマチャ12を下方に付勢するアップスプリング27Uが収容されるアップケース14が、プレス加工により形成される場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。切削や研磨等を含む工程を通してアップケースを形成することが問題とならない場合にあっては、アップケースが鋳造等により形成される構成としてもよい。

【0110】

・上記実施の形態においては、上記電磁石の一体形成が、樹脂によるモールド形成により行われる場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。アーマチャ12がロアコアアッシー11またはアップコアアッシー13に衝突する際に発生する振動のエネルギーが問題とならない場合にあっては

、樹脂モールドに限らず、剛性のより高い他の材料を用いて電磁石の保持手段をモールド形成する構成としてもよい。また、モールド形成に限らず、他の保持手段により電磁石がその保持手段と共に所定の形状に一体形成される構成であればよい。

【0111】

・上記実施の形態においては、電磁駆動弁装置が2弁一体に構成されている場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。2弁一体の構成に限らず、1弁一体や3弁一体、あるいはそれ以上の数の弁が一体に構成されている電磁駆動弁装置について、本発明を適用してもよい。

【0112】

・上記実施の形態においては、電磁駆動弁装置21の組み付け面がエンジン102のシリンダヘッド108である場合について説明したが、該組み付け面はシリンダヘッド108に限らず、たとえばカムが収容されるカムキャリア等、他の部分であってもよい。

【0113】

・上記実施の形態においては、各気筒あたり4つの機関バルブが設けられた4気筒の車載ガソリンエンジンに電磁駆動弁装置を適用した場合について説明したが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。本発明の電磁駆動弁装置は、車載エンジンに限らず、ガソリンエンジンに限らず、4気筒エンジンに限らず、また気筒あたりに設けられている機関バルブの数が4つであるエンジンに限らず、弁機構を有する他のエンジンにあっても広く適用することができる。

【0114】

なお、上記各実施の形態およびその変形例から把握することのできる技術思想としては以下のものがある。

(1) 互いに対向して配設される1対の電磁石とそれに吸引されて往復動するアーマチャとを備えて該アーマチャの往復動に基づき弁体が開閉駆動されるとともに、それら1対の電磁石とアーマチャとを1組としてその2組が隣接して組み付けられてなる電磁駆動弁装置において、

前記2組は、各々その組み付け態様における平面形状が長手方向と短手方向と

を有し、互いに長手側を隣接させるとともにそれら各長手軸間に所定の開き角を有して配設されてなることを特徴とする電磁駆動弁装置。

【0115】

上記（1）の構成によれば、上記平面形状が長手方向と短手方向とを有する形状に形成された2組が、互いにその長手側を隣接させるとともにそれら長手軸間に所定の開き角を有して配設される。そのため、その開き部分においてより広い空間が確保されるようになり、たとえば点火プラグ等、他の部材が配設される場合にはそれら部材をより自由度高く配置することができるようになる。

【0116】

（2）互いに対向して上下に配設される1対の電磁石とそれに吸引されて上下方向に往復動するアーマチャとを備え、該アーマチャの往復動に基づき弁体が開閉駆動される電磁駆動弁装置において、

前記上下に配設される1対の電磁石のうちの上方に配設される電磁石の上面側、もしくは該電磁石を保持する保持手段と共に一体形成されて構成される組立体の上面側には、前記アーマチャの非作動時には前記上方に配設される電磁石もしくはその組立体の上面を流通する流体の貯留が可能な貯留部が設けられてなることを特徴とする電磁駆動弁装置。

【0117】

上記（2）の構成によれば、上記上方に配設される電磁石もしくはその組立体の上面側には、上記アーマチャの非作動時にはそれら電磁石もしくはその組立体の上面を流通する流体が、電磁駆動弁装置が動作を停止したのちも貯留部に貯留される。そのため、当該電磁駆動弁装置の始動時における潤滑油等、流体の初期供給がより円滑に行われるようになる。

【0118】

（3）前記貯留部が、前記上方に配置される電磁石もしくはその組立体の上面側に設けられた凹部である上記（2）に記載の電磁駆動弁装置。

上記（3）の構成によれば、上記貯留部を簡素な構成にて具現化することができる。

【0119】

(4) 互いに対向して配設される1対の電磁石とそれに吸引されて往復動するアーマチャとを備え、該アーマチャの往復動に基づき弁体が開閉駆動される電磁駆動弁装置において、

当該電磁駆動弁装置が組み付けられる組み付け面には、前記1対の電磁石のうちの少なくとも一方が当接するとともにその当接部に対応した形状の凹部が設けられ、前記組み付け面に当接する電磁石はその凹部の側壁との間に所定の間隙を有して配設されることを特徴とする電磁駆動弁装置。

【0120】

上記(4)の構成によれば、上記1対の電磁石のうちの組み付け面側に配設される電磁石と上記凹部の側壁とは所定の間隙を有する。そのため、たとえば冷却等のために流体を流通させる場合には電磁石の周辺により多くの流体が行き渡るようになり、その効果を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる電磁駆動弁装置の一実施の形態について、これが適用されるエンジンの構成を例示する図。

【図2】上記エンジンの機関バルブの構成を模式的に示す断面図。

【図3】上記機関バルブを構成する電磁駆動弁装置を分解して示す斜視図。

【図4】上記電磁駆動弁装置の組み付け態様を示す斜視図。

【図5】同電磁駆動弁装置を構成するロアコアアッシーについて、これを上方からみた平面図、断面図、および下方からみた平面図。

【図6】同電磁駆動弁装置を構成するアップコアアッシーについて、これを上方からみた平面図、断面図、および下方からみた平面図。

【図7】上記アップコアアッシーの底面を斜めからみた斜視図。

【図8】同アップコアアッシーを長手方向に切断した断面図。

【図9】同アップコアアッシーに設けられた開き角について示す平面図。

【図10】上記電磁駆動弁装置を構成するアーマチャの平面図および正面図

【図11】上記電磁駆動弁装置を構成するアップケースの斜視図、平面図、および正面図。

【図12】上記ロアコアアッシーの組み付け態様を模式的に示す平面図および断面図。

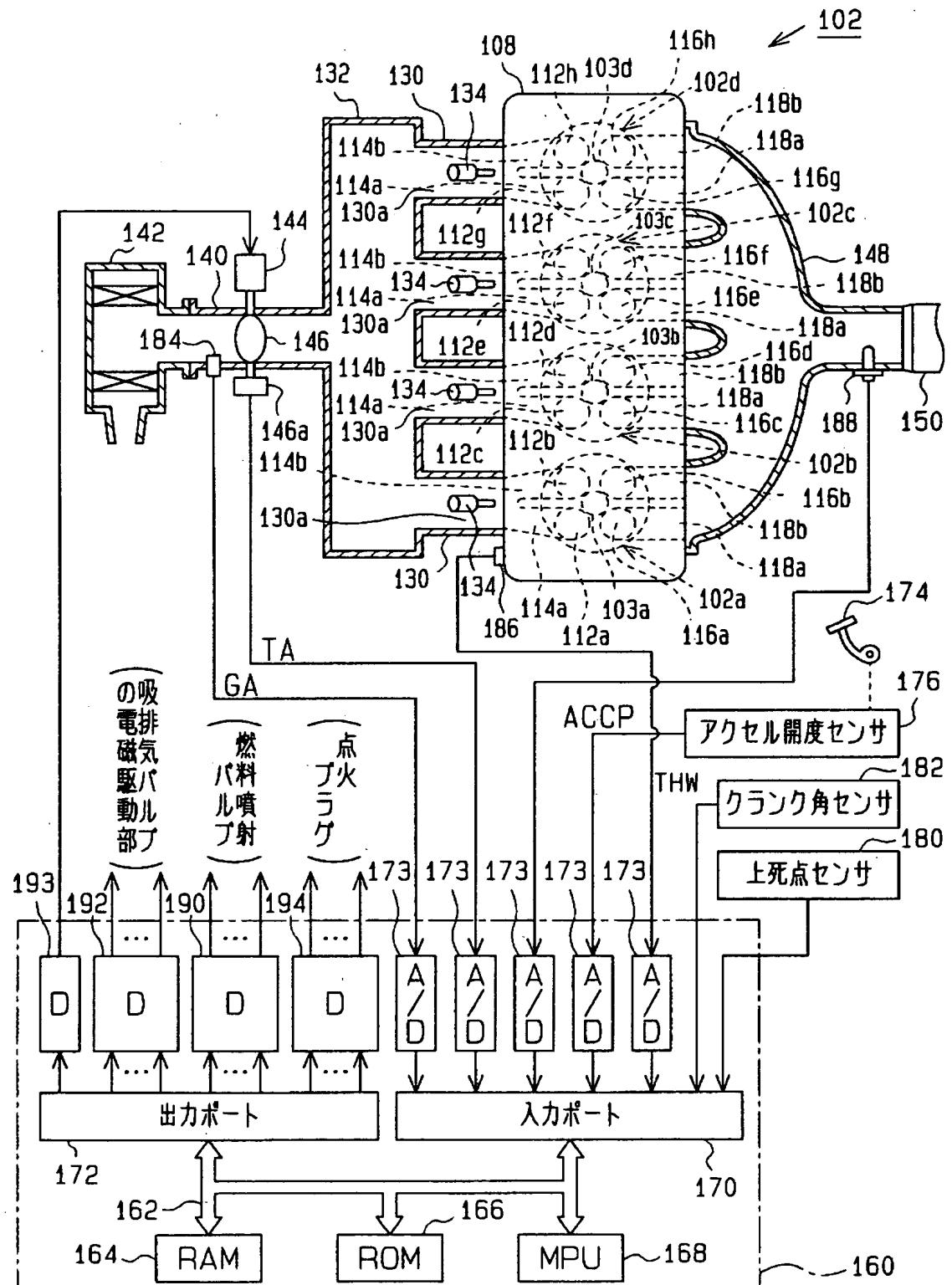
【図13】上記ロアコアアッシーおよびアップコアアッシーとの電気的接続を行うアジャスタについて、その装着態様を分解して示す斜視図。

【符号の説明】

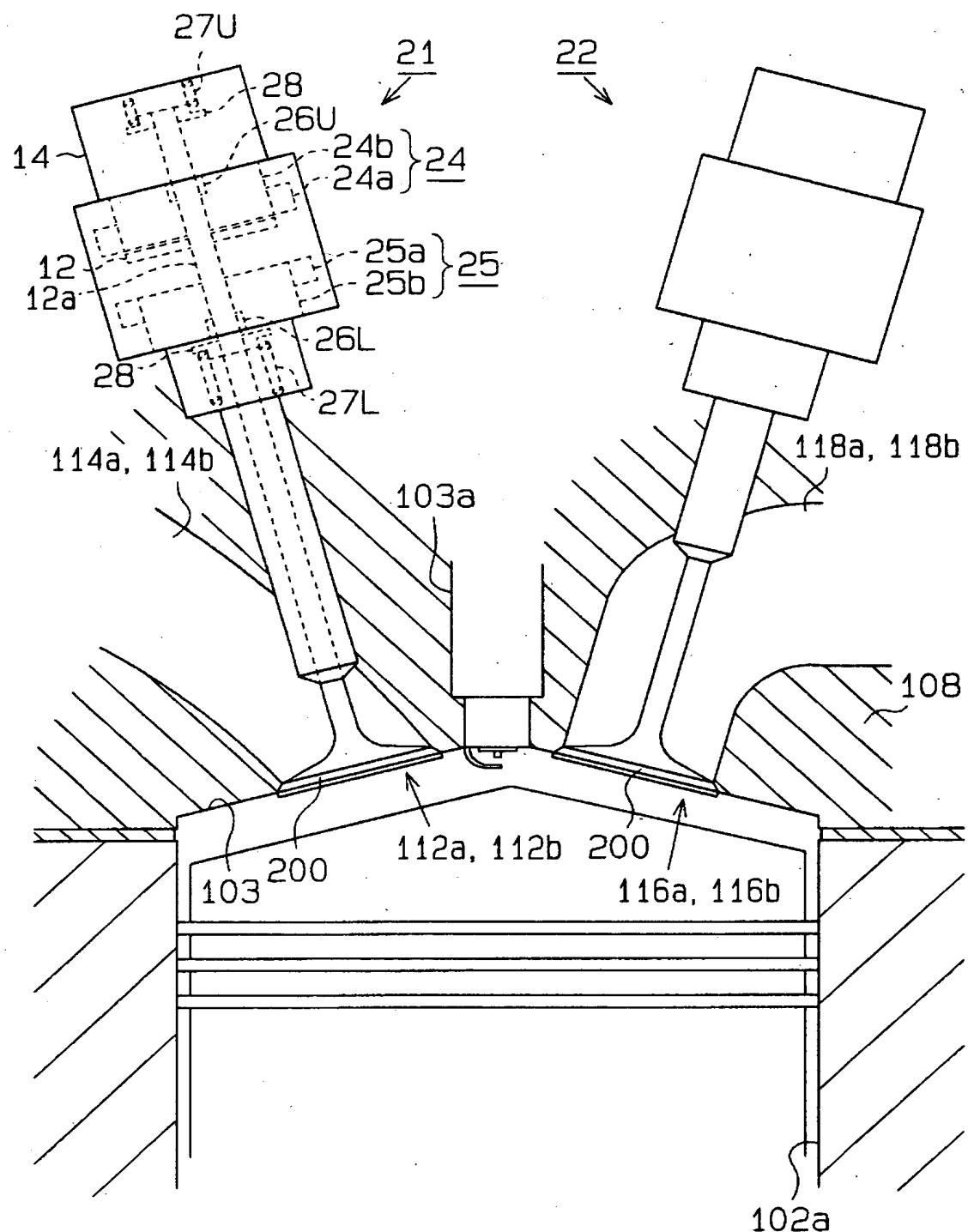
1 1 …ロアコアアッシー、1 2 …アーマチャ、1 2 a …アーマチャ軸、1 2 b …貫通孔、1 3 …アップコアアッシー、1 3 a …貫通孔、1 3 b …支柱部、1 4 …アップケース、1 4 a …土台部、1 4 b …収容部、1 4 c …貫通孔、1 4 d …ドレン通路、1 5 …アジャスタ、1 5 a …ガイド孔、2 1, 2 2 …電磁駆動弁装置、2 4 …電磁石、2 4 a …アップコイル、2 4 b …アップコア、2 5 …電磁石、2 5 a …ロアコイル、2 5 b …ロアコア、2 6 L …下部軸受、2 6 U …上部軸受、2 7 L …ロアスプリング、2 7 U …アップスプリング、2 8 …リテーナ、3 1, 3 2 …電磁石、3 1 a, 3 2 a …コイル、3 1 b, 3 2 b …コア、3 1 c, 3 2 c …下部軸受、3 3 …貫通溝、3 4 …凸部、3 5 …外縁部、3 6 …突起、3 7 …貫通孔、3 8 …底面、3 9 …接続端子、4 0 …拡幅部、4 2, 4 7 …ガイド、4 2 a, 4 2 b …頭部、4 2 c …係止部、4 3 …上面、4 4 …油供給溝、4 5 …油溜り部、4 6 …ドレン溝、5 1, 5 2 …電磁石、5 1 a, 5 2 a …コイル、5 1 b, 5 2 b …コア、5 1 c, 5 2 c …上部軸受、5 3 …貫通溝、5 4 …凸部、5 5 …外縁部、5 6 …位置合わせ穴、5 7 …貫通孔、5 8 …上部、5 9 …接続端子、6 0 …拡幅部、6 1 …金属スペーサ、6 7 …アジャスタカバー、1 0 2 …エンジン、1 0 2 a ~ 1 0 2 d …気筒、1 0 3 a ~ 1 0 3 d …点火プラグ、1 0 8 …シリンドヘッド、1 0 8 a …ねじ穴、1 0 8 b …凹部、1 0 8 c …側壁、1 1 2 a ~ 1 1 2 h …吸気バルブ、1 1 4 a, 1 1 4 b …吸気ポート、1 1 6 a ~ 1 1 6 h …排気バルブ、1 1 8 a, 1 1 8 b …排気ポート。

【書類名】 図面

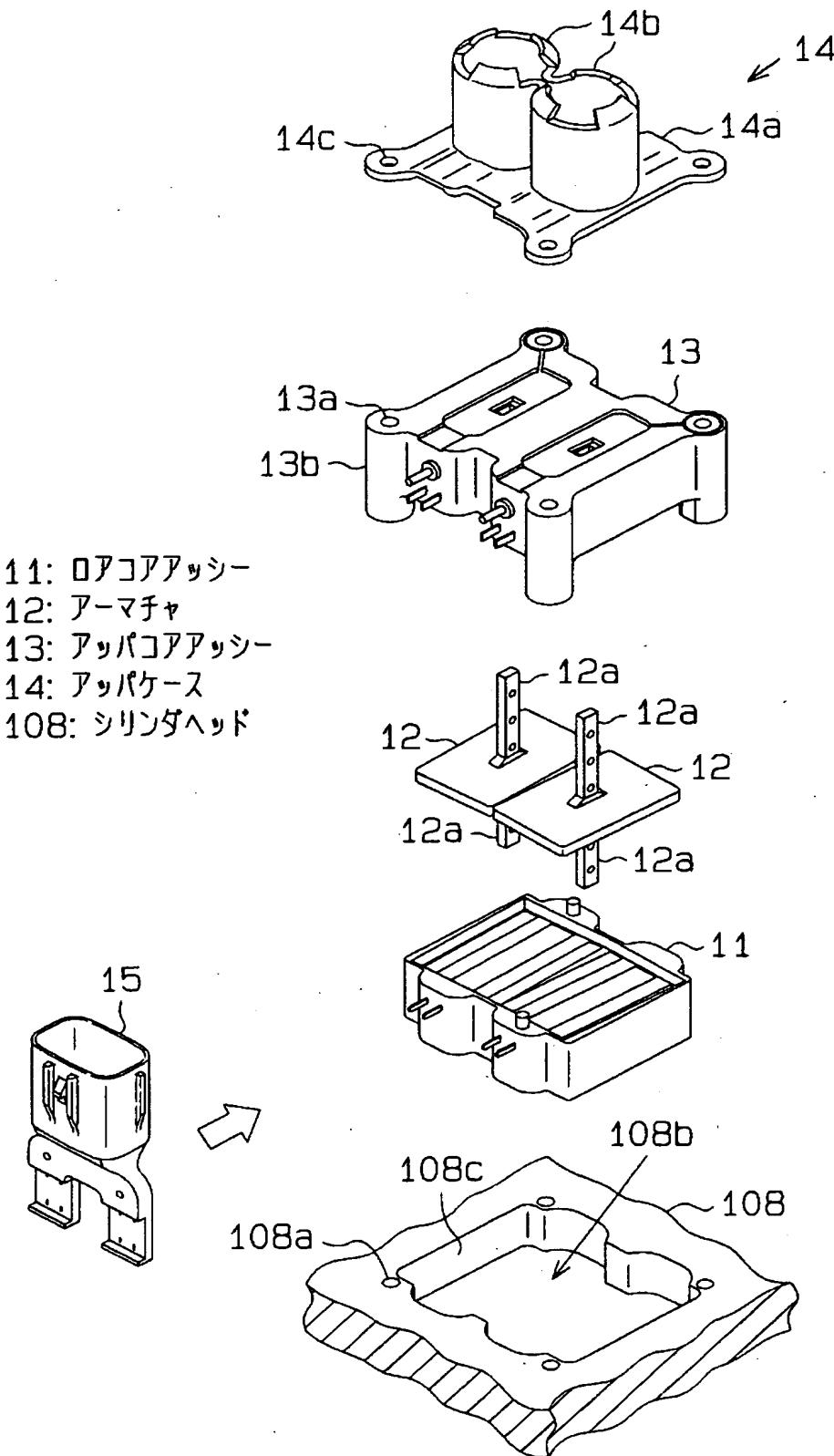
【図1】



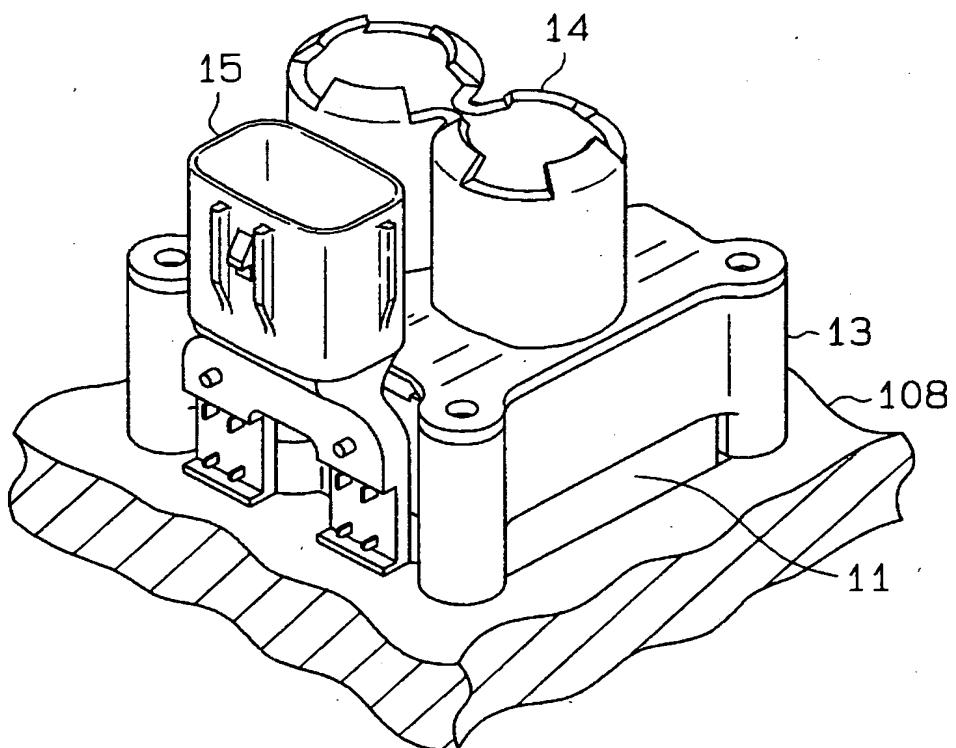
【図2】



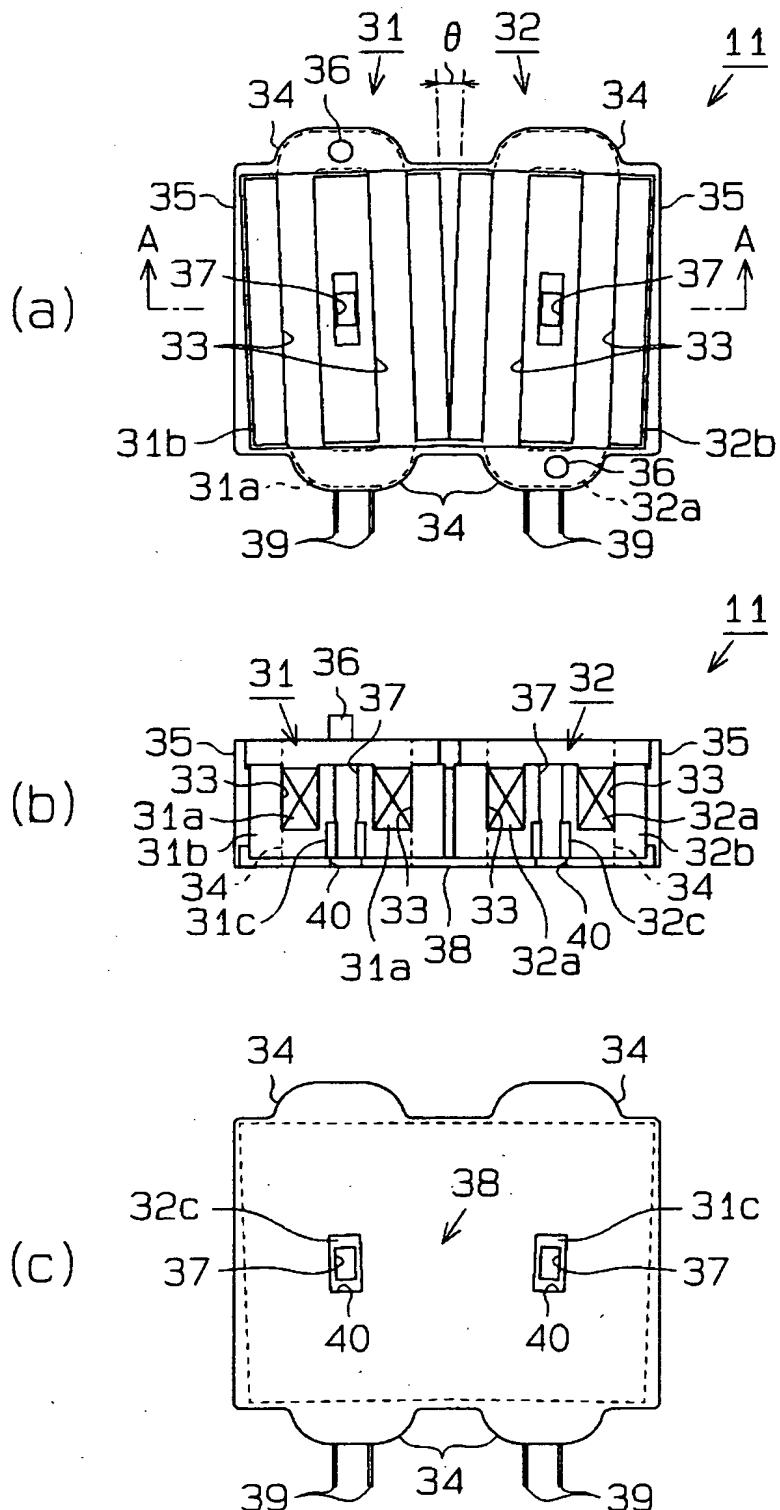
【図3】



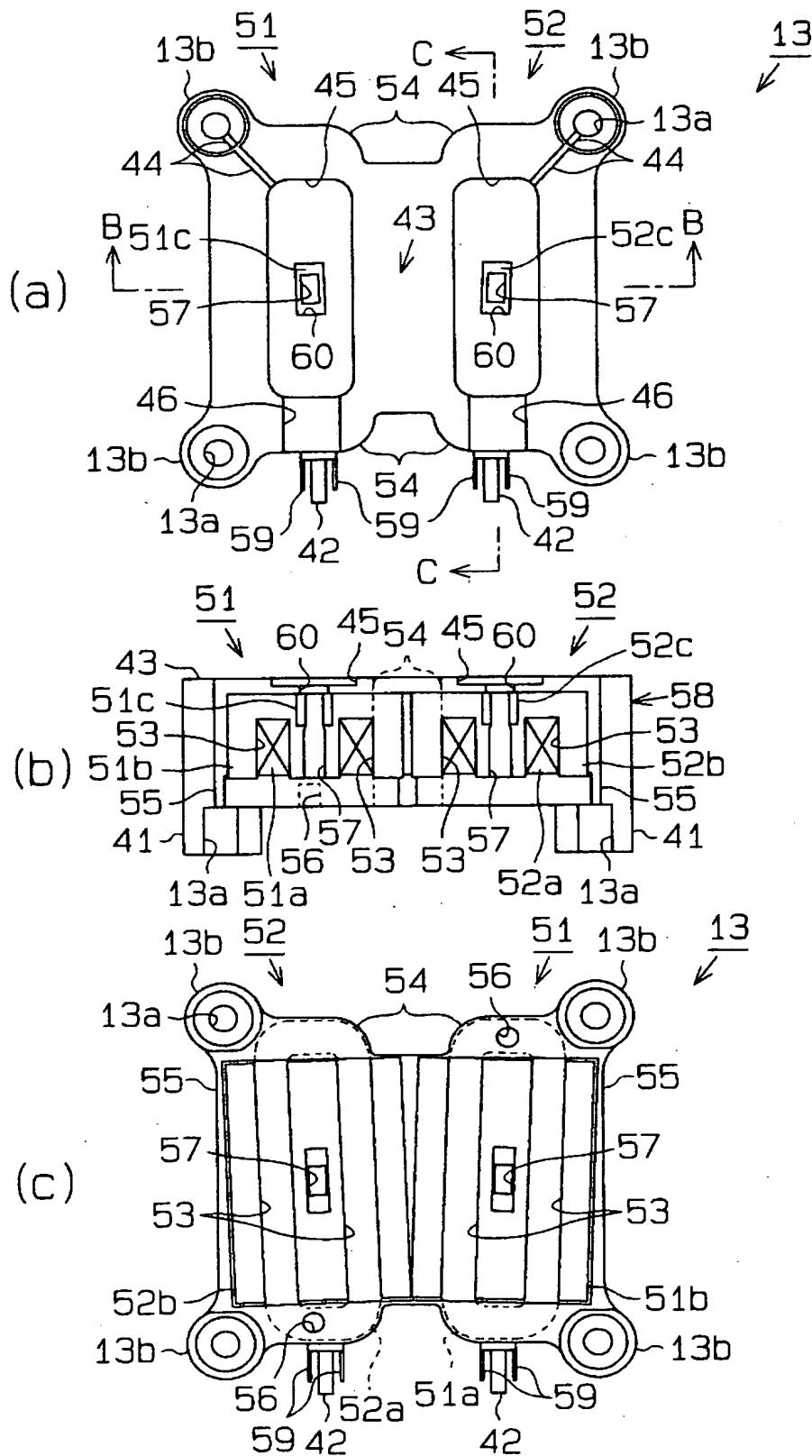
【図4】



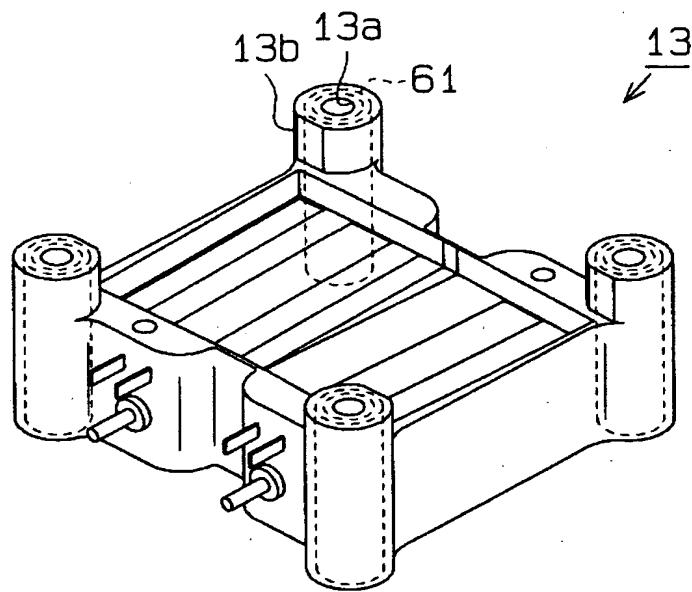
【図5】



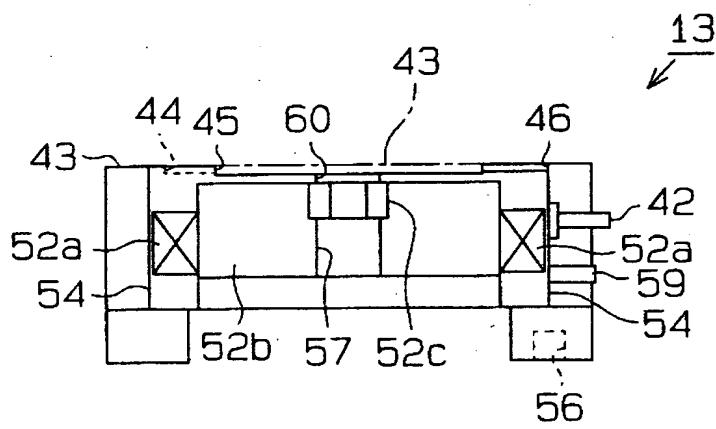
【図6】



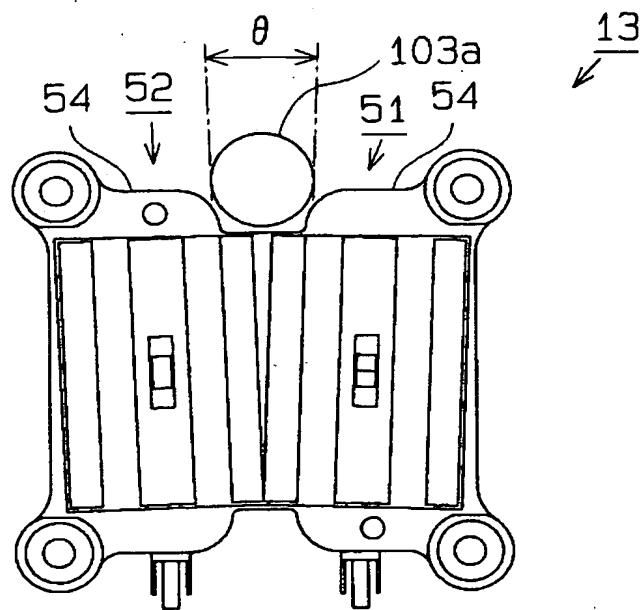
【図7】



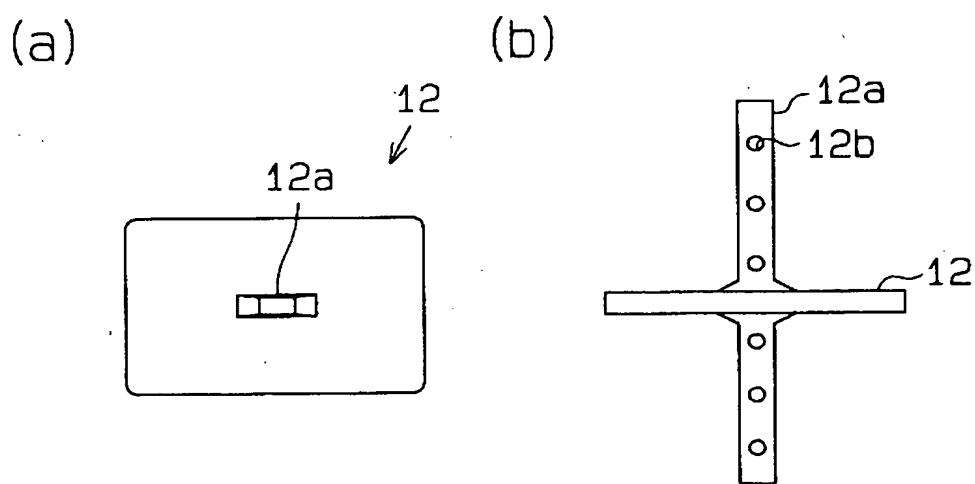
【図8】



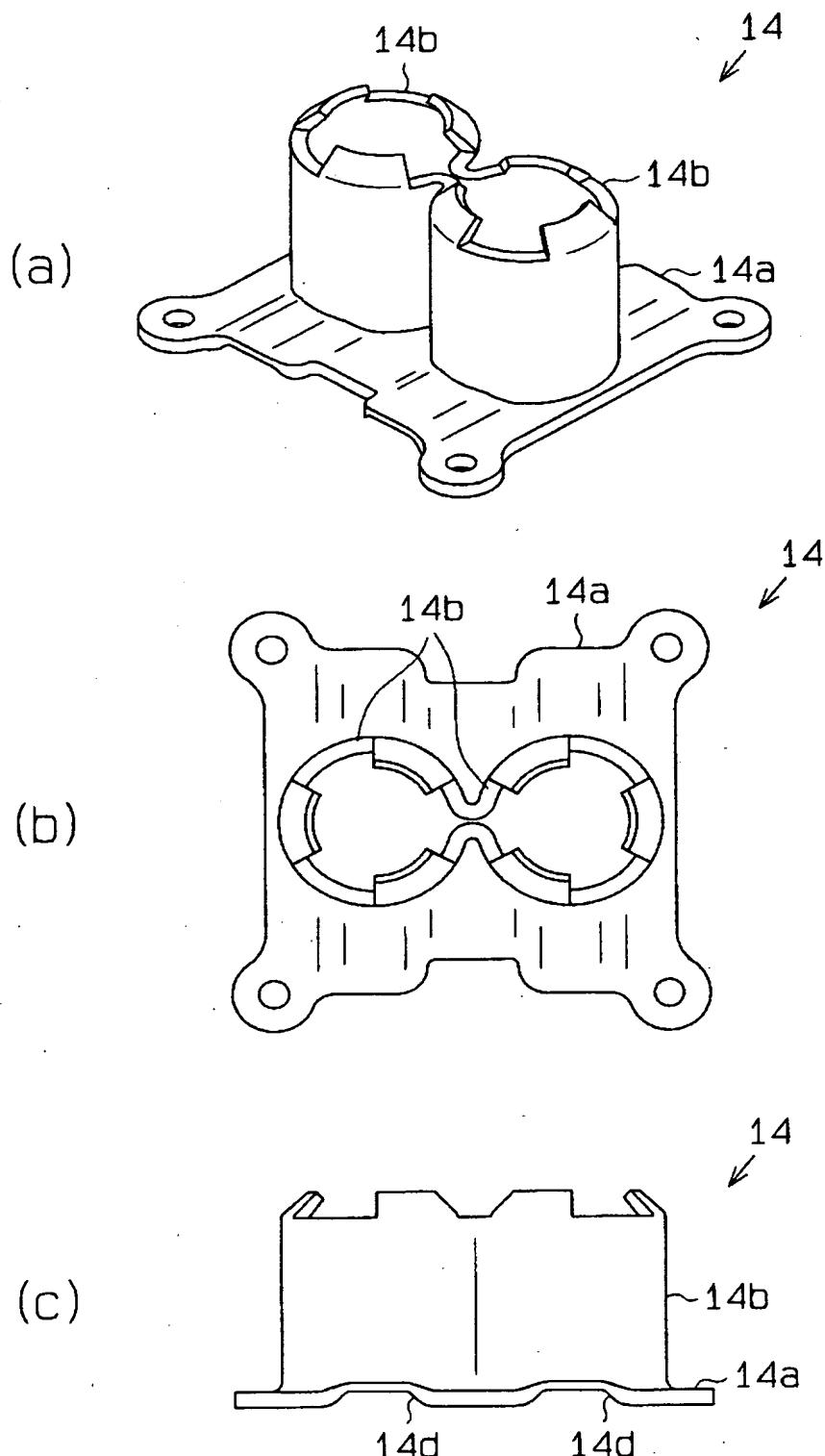
【図9】



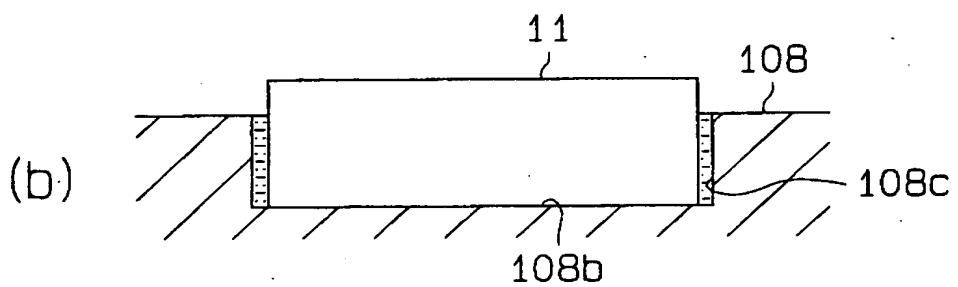
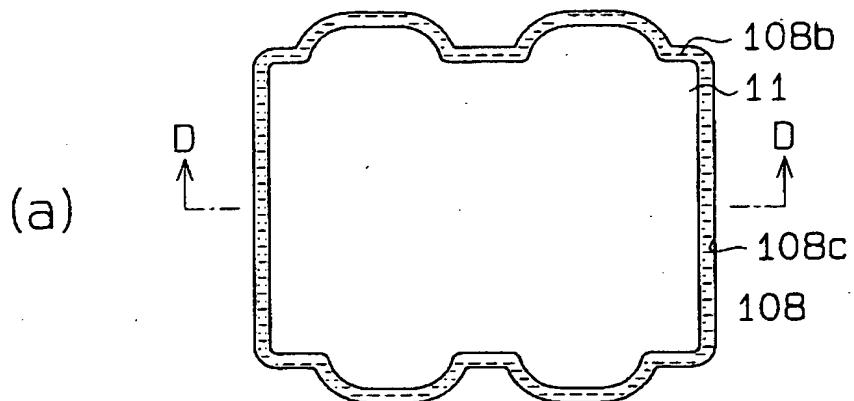
【図10】



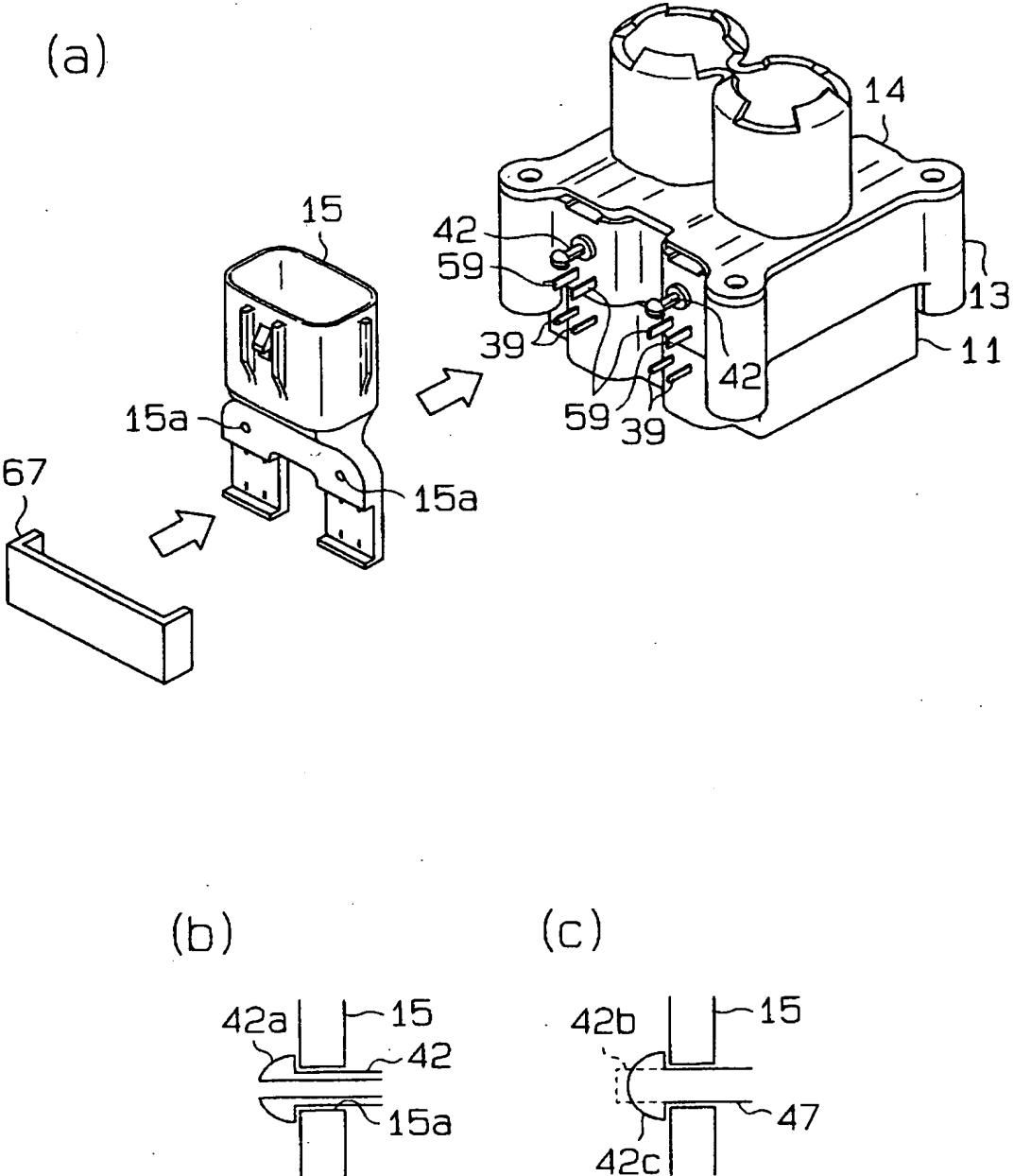
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽量かつ簡素な構成でありながらも組み付けのより容易な電磁駆動弁装置を提供する。

【解決手段】 電磁駆動弁装置は、エンジンのシリンダヘッド108に対して、ロアコアアッシー11、アーマチャ12、アップコアアッシー13、およびアップケース14が下からこの順に組み付けられて構成される。ロアコアアッシー11およびアップコアアッシー13は、電磁石を構成するコアおよびコイルや、アーマチャ12の軸受等が樹脂モールドによってそれぞれ所定の形状に一体形成されている。ロアコアアッシー11は、アップコアアッシー13と共にシリンダヘッド108に共締めされて、組み付け面に組み付けられる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社